FORSCHUNGEN AUF DEM GEBIET DER PFLANZENKRANKHEITEN

ARBEITEN AUS DEM INSTITUT FÜR PFLANZENKRANKHEITEN
DER KAISERLICHEN UNIVERSITÄT ZU KYOTO

HERAUSGEGEBEN VON

Prof. Dr. TAKEWO HEMMI

HEFT I

京大教授
農學博士 逸見 武雄 監修

植物病害研究

京都帝國大學植物病理學研究室業績（原著）

第一輯

Kyoto, Japan

1931

Inhaltsübersicht

目 次

Forschungen auf dem Gebiet der Pflanzenkrankheiten, Heft I, 1931

NOTES ON THREE DISEASES OF AZALEAS*

By

TAKEWO HEMMI and SHIZUKO KURATA

With 2 plates and 3 text figures

躑躅の三病害に關する記錄

逸 見 武 雄
倉 田 靜 子

INTRODUCTION

Recently the writers[7] reported the seriousness and widespread occurrence of a disease of cultivated azaleas in Japan, which they thought to be caused by *Septoria Azaleae* Voglino. In the present paper three other diseases occurring very commonly in the vicinity of Kyoto are described. The causal fungi of two of these three diseases are both new additions to the mycological flora of Japan. Although the causal fungus of the third has long been known by the name given for its imperfect stage, the writers have recently succeeded in finding its ascigerous stage.

A LEAF-SPOT DISEASE CAUSED BY *Venturia Rhododendri* TENGWALL

It was in the summer of 1930, that the writers' attention was drawn to the occurrence of this disease in cultivated varieties of azalea. According to the specimens collected from the botanical garden and other places in Kyoto, the disease in question seems to occur in many different kinds of cultivated varieties belonging to different species of *Rhododendron*. Among them many varieties of *Rhododendron obtusum* (*Kirishima-tsutsuji*) and of *Rhododendron ledifolium* (*Ryûkiu-tsutsuji*) are undoubtedly susceptible to the disease in question.

* Contributions from the Laboratories of Phytopathology and Mycology, Kyoto Imperial University, Kyoto, Japan. No. 50

Symptoms of the disease. The disease appears on both sides of the leaves as brown spots. Although the symptoms of the disease differ entirely according to environmental conditions or more probably with a difference of the host plant, the affected leaves showed, for the most part, brown patches of irregular shape, which, starting sometimes at the margin, sometimes at the tip, gradually extended over the leaf. However, roundish, elliptical or occasionally irregular spots on the leaves, independent of their marginal portions or of the tip, are often recognized. These spots are comparatively large and measure about 2-10 × 3-15 mm. in size. The diseased areas are brown, dark drown or sometimes chestnut brown on the upper surface of the leaves, being lighter in color on the under surface. The margin of the spots is generally distinct, but not markedly bordered with a deeper color as in the other type of leaf-spot diseases (Pl. I, Fig. 1-2).

Morphology of the causal fungus. The pycnidia of the causal fungus are generally formed under the epidermis of the upper surface of the leaf and are immersed in the palisade tissue, but rarely form on the under surface. The exits of pycnidia are barely seen by the naked eye, but easily with the aid of a magnifying handlens, as brown to black points scattered over the surface of the diseased areas. The pycnidia are mostly globose or subglobose, but are sometimes irregular in shape. They measure about 48 to 131 μ in diameter at the widest portion and about 70 to 112 μ in height. The wall of the pycnidium is parenchymatous and dark brown to black in color, being differentiated clearly from the host tissue. The pycnospores are hyaline, sometimes being slightly olive in color, smooth, guttulate, continuous, straight or very slightly curved, ellipsoid, subglobose, ovoid or sometimes irregular in shape (Fig. I). Their measurements are 7.15-12.8 × 4.3-7.15 μ, commonly being 10.0 × 5.7 μ.

Taxonomy of the causal fungus. From the above described morphological characters of the pycnospores and pycnidia, the causal fungus of this disease is easily recognized by the writers to be a species of *Phyllosticta* belonging to the family *Sphaerioidaceae*. So far as the writers know, nine species of *Phyllosticta* have already been described as parasitic on the leaves of plants belonging to the genus *Rhododendron*. Owing to the fact that the spore-sizes are rather small, *Phyllosticta Saccardoi* Thüm.[12], *Phyllosticta*

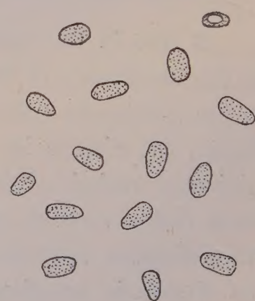


Fig. 1 Pycnospores of *Venturia Rhododendri* TENGWALL × 520

Cunninghami Allescher[15], *Phyllosticta Falconeri* P. Henn.[9][17], *Phyllosticta berolinensis* P. Henn.[9][17] and also *Phyllosticta Rhodorae* (Cooke) Tass.[14] differ undoubtedly from the causal fungus of the present disease. *Phyllosticta rhododendricola* Brun.[14] and *Phyllosticta Rhododendri-flavi* Bub. et Kab.[1][18] have smaller pycnospores, especially in their width, than those of the causal fungus in question. Judging from the dimensions of the pycnospores, the writers recognize, therefore, the causal fungus to be identical only with *Phyllosticta Maximi* Ell. et Ev.[2][14], since they have not been able to find the description of *Phyllosticta Rhododendri* West.[12], giving its spore-dimension.

In 1924 TENGWALL[20] suggested that *Phyllosticta Maximi* Ell. et Ev. develops two kinds of pycnospores in the same pycnidium and accordingly *Phyllosticta rhododendricola* Brun. must be the synonym of the former. He also discovered the ascigerous stage of the same fungus and described it as a new species under the name of *Venturia Rhododendri* Tengwall. Moreover, he gave as his opinion that it is more reasonable to treat *Phyllosticta berolinensis* P. Henn. and *Phyllosticta Rhododendri-flavi* Bub. et Kab. as synonyms of the same fungus.

Phyllosticta Maximi (*P. Maxima*) was first described in 1888 by ELLIS and EVERHART[2] as a new species parasitic on the leaves of *Rhododendron maximum*. The specimen, on which they found their new fungus, had been collected at Bedford, Massachusetts, in the United States of America. The pycnidia as well as the width of the pycnospores of this fungus shown in the original description are a little larger than those of the causal fungus of the disease discussed in this paper. The fact also that the spots caused by the former were described as being bordered with a darker margin, makes it different from those of the disease discussed here. However, the writers of the present paper believe such a small difference to have been caused by environmental conditions and also by the host relations. The dimension of the pycnidia of *Phyllosticta Maximi* shown by TENGWALL[20] is almost identical with that shown by the writers' measurement. For the above mentioned reasons, they recognize the causal fungus of the disease in question to be *Phyllosticta Maximi* Ell. et Ev., whose ascigerous stage was described in 1924 under the new name of *Venturia Rhododendri* Tengwall. The writers of the present paper have recently found an immature ascigerous fungus (Pl. I, Fig. 3) on a specimen collected on Oct. 3, 1930, whose morphological characters seemed to be almost identical with the fungus described by TENGWALL[20]. On the same specimen *Phyllosticta Maximi* and *Pestalozzia* sp. were also found.

A LEAF-SPOT DISEASE CAUSED BY *Cercospora Handelii* BUB.

A leaf spotting of azaleas has been under observation at the Kyoto Imperial University since September 13, 1930. According to the writers' collection the disease occurs on many cultivated varieties of *Rhododendron obtusum* (*Kirishima-tsutsuji*) and *Rhododendron lateritum* (*Satsuki*). It seems very probable that the disease may also attack other kinds of azalea. The *Phyllosticta* leaf-spots can not be distinguished easily from those of the present disease by the naked eye, and the Septoriose described by the writers recently seems to have been confused with the latter occasionally. However, the spots caused by *Cercospora* are generally smaller than those of the *Phyllosticta* leaf-spots and owing to the grayish superficial development of conidia the former can be distinguished easily from other diseases by the aid of a magnifying hand lens. Studies were made on the causal fungus immediately and it was identified as *Cercospora Handelii* Bub.(18), which has never been reported before from Japan.

Symptoms of the disease. The disease appears on both sides of the eaves as brown irregular spots. The spots are sometimes more or less circular, but rarely angular and distinct in outline, being limited by veinlets. However, the affected leaves very often show brown patches of irregular shape, starting at the tip or at the margin. The lesions are chestnut-brown or dark brown on the upper surface of the leaves and light or yellowish brown on the under surface. They commonly show no differentiation into zones, but occasionally have grayish centers. The spots vary in size from 1 to 10 millimeters in diameter, the average falling between 2 and 5 millimeters (Pl. I, Fig. 5). In a very few instances these spots coalesce and form large irregular patches.

Morphology of the causal fungus. The organism which causes the leaf spot disease of azaleas belongs to the genus *Cercospora.* The fruiting bodies are borne in the lesions on both sides of the leaves. The conidiophores are of the common *Cercospora* type, arising in bunches from a small tubercular brown stroma. They are rather short, simple, olivaceous, and erect. The conidia are linear, more or less curved, slightly thicker at the basal end, tapering gradually to a blunt point and light olivaceous in color. They measure 48.0 to 134.4 μ in length and 2.3 to 4.3 μ in width at the basal portion, commonly being 70 to 115 μ in length and 3.2 μ in width. They are 5 to 14 septate (Pl. I, Fig. 6).

Taxonomy of the causal fungus. In 1926 MARCHAL and VERPLANCKE(10) described *Cercospora Rhododendri* March. et Verpl. as parasitic on *Rhodo-*

dendron ponticum in Belgium. According to MARTIN[11] the same fungus was also found in New Jersey, in America. However, the causal fungus of the present disease is distinguished easily from this fungus chiefly owing to its larger spores. *Cercospora Handelii* Bubâk. was described in 1909 and according to the description in SACCARDO's Sylloge Fungorum[18] its characteristics are almost identical with those of the writers' fungus. STEVENSON[19] listed the fungus in his publication named "Foreign Plant Diseases" as a causal fungus of irregular ochraceous spots destroying leaves of *Rhododendron ponticum* in Asia Minor. The fungus in question is also a new addition to the mycological flora of Japan.

A BLACK-SPOT DISEASE CAUSED BY *Rhytisma Shiraiana* N. SP.

In the vicinity of Kyoto, *Rhododendron macrosepalum*, known by the name of *Mochitsutsuji*, commonly grows as a wild azalea. A destructive disease of the leaves of this plant, due to a species of *Melasmia*, is yearly found whereever the plant grows. It was in the autumn of 1924, that the senior author's attention was drawn to the seriousness of this disease and the development of the immature asci of its causal fungus. After that time he continued his careful observations on this disease as well as his collections of the dead leaves apparently caused by the fungus in question, and on May 5 of 1929 he found at last the almost mature asci containing ascospores, whose characteristics agree with those of the genus *Rhytisma*. Unfortunately the spores were not completely matured, so their dimension could not be determined by separating them from asci. However, the authors have succeeded in obtaining completely mature ascospores in the field as well as in the laboratory during this year, and accordingly the life-history of the causal fungus of this disease was determined. After studying the morphological characters of the fungus and also comparing them with those of the known species of *Rhytisma* parasitic on *Rhododendron*, the writers have came to the conclusion that the causal fungus must be treated as a new species.

Symptoms of the disease. Commonly on the upper surface of the leaves small black spots are formed abundantly, but sometimes only on the under surface or on both surfaces. These spots are speck-like stromata of the causal fungus of this disease, being thickened slightly and shining more or less as if lacquered. They are roundish or irregular in shape, smaller than 3 mm. in diameter, for the most part scattered irregularly over the whole surface of the affected leaves, sometimes being so arranged in a limited area as to form large roundish patches. In the later stage of

development, these black stromata become confluent, often forming irregular and larger cushions (Pl. I, Fig. 4). The affected leaves turn gradually to a brown color, then become dry and shriveled. These dead leaves do not fall off easily from the plants and often hang down from twigs until the early summer of the next year. The symptoms described above were observed by the writers on *Rhododendron macrosepalum*. According to descriptions given by different authors, symptoms of the same disease occurring on different species of the host plants are almost identical with those above described.

Morphology of the causal fungus. Only the pycnidial stage of the causal fungus ripens within the year in which the infection takes place, and the ascigerous stage matures completely in the later spring or in the early summer of the next year. The mature ascospores were first found in a specimen collected in Kyoto on May 2, which hung down from twigs as brown shriveled leaves. Preceding that discovery of ascospores the writers had succeeded artificially in causing them to ripen in the laboratory. They found immature asci in the dead leaves on March 8 and placed them on moistened filter papers in sterilized PETRI-dishes on March 11. On March 27 completely mature asci and ascospores were found. On April 21 they obtained again immature materials in the fields and placed them immediately in a moist chamber prepared in the same way. In this second trial the ascospores matured within four days. The room temperatures were 15° to 23° C. during the first trial and about 20° C. during the second trial. The morphological characters of the causal fungus in the pycnidial as well as in the ascigerous stages studied by the writers are as follows:

Pycnidial stage. The stromata developed as sclerotial cushions are black in the outer tissue and white within, showing pseudoparenchymatous construction. One celled conidia are abundantly produced in pycnidia, formed inside the stromata, during the summer time (Pl. II, Fig. 1). They are hyaline, fusoid, ovoid-fusoid or allantoid, produced in an extended hymenial layer, and measure $2.2\text{-}4.8 \times 1.0\text{-}2.0\,\mu$ in size (Pl. II, Fig. 4). From the morphological characters of the pycnidial stage, the writers recognized easily the causal fungus to be a species of *Melasmia*, which is in many cases the conidial form of *Rhytisma*. As will be stated in the next chapter, this fungus was first described in 1900 under the name of *Melasmia Rhododendri* P. Henn. et Shir.[8][16] The width of the conidia of the writers' fungus are a little greater than those of the original description based on the fungus grown on *Rhododendron indicum* and *Rhododendron Tschonoskii*. The spore-dimension of the fungus in the original description

is $3\text{-}3.5 \times 0.5\text{-}0.7\ \mu$. There is another published description of the present fungus given by HARA[3-6], in which the spores are described as obclavate with many septa and $37\text{-}50 \times 2.5\text{-}3.0\ \mu$ in size. The writers believe that HARA's description is beyond doubt a careless mistake, because such characteristics are not usually to be expected in the genus *Melasmia*. Owing to the writers' investigation the immature asci arranged regularly side by side in the sclerotial tissue seem to be in the manner of conidia in a certain stage (Pl. II, Fig. 2).

Ascigerous stage. Much later, usually well into winter or the following spring, the ascocarps appear. The stroma is also black outside and white within. In October or November the writers found very often immature conidia-like asci inside of those stromata. The apothecia mature in later spring or in early summer and rupture by irregular lip-like fissures which follow the ridges of the wrinkled surface. In a surface view of the stroma by the naked eye, the openings of apothecia appear first as curved lines becoming gradually wider and grayish in color, and sometimes appearing cup-shaped. Judging from the lineal openings the apothecia seem to be elongate in shape. The mature asci are subclavate or often cylindrical, straight or slightly curved and contain eight hyaline spores arranged biseriately for the most part, but sometimes irregularly (Pl. II, Fig. 5). The asci are short-stipitate or subsessile, attenuated at the basal ends and measure $99.2\text{-}147.2 \times 11.4\text{-}14.3\ \mu$. Paraphyses are produced in numbers, septate and filiform, mostly being longer than asci. The upper ends of mature paraphyses are incurved, hooked or more commonly coiled. They are 1 to $2.5\ \mu$ in width (Fig. 2). The ascospores are most commonly elongated wedge-shaped,

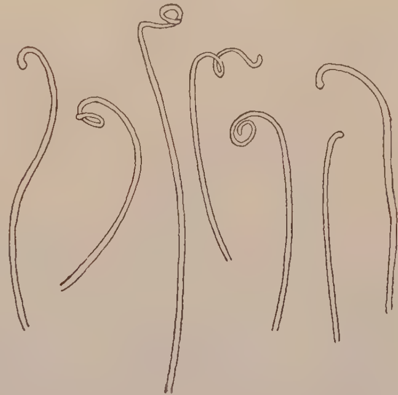


Fig. 2 Upper portion of paraphyses of *Rhytisma Shiraiana* Hemmi et Kurata. $\times 520$



Fig. 3 Ascospores of *Rhytisma Shiraiana* Hemmi et Kurata. $\times 520$

being attenuated at one end, sometimes cylindrical or elongated fusiform and measure $21.5\text{-}44.8 \times 2.8\text{-}3.8\ \mu$ in size. They are straight or slightly curved, hyaline and for the most part one celled, but two or four celled spores are occasionally found (Fig. 3).

Taxonomy of the causal fungus. So far as the writers know, one species of *Rhytisma* and three species of *Melasmia* have already been reported, as parasitic on *Rhododendron* including *Azalea*. Owing to the larger stroma, *Rhytisma Rhododendri* Fr.[13] is beyond doubt a different species from the causal fungus of the present disease. *Melasmia Rhododendri* Sacc.[17] is supposed even by SACCARDO himself to be the pycnidial stage of *Rhytisma Rhododendri* Fr. *Melasmia rhododendrina* Hara[6], which was named in 1930 in Japan as parasitic on *Rhododendron Kaempferi* (*Yamatsutsuji*), *Rh. dilatatum* (*Mitsubatsutsuji*) and *Rh. macrosepalum* (*Mochitsutsuji*), is also different from the fungus in question in its larger and roundish stroma.

The causal fungus of the present disease was first described in 1900 under the name of *Melasmia Rhododendri* P. Henn. et Shir.[8] After that time several authors used the original name in their hand-books written in Japanese as parasitic on several different species of *Rhododendron*. However, so far as the writers know, *Rhododendron macrosepalum* Maxim. is the new host of this fungus. From the above described morphological character of the ascigerous form of the fungus discovered first by the writers, they recognized easily the fungus to be a species of *Rhytisma* belonging to the family *Phacidiaceae*.

As the name *Rhytisma Rhododendri* is already appropriated as above mentioned, the writers wish to propose here a new name, *Rhytisma Shiraiana*, for the present fungus. The species is named in honour of Professor Emeritus M. SHIRAI of Tokyo Imperial University, who was one of the first investigators of the present fungus. The fungus was first collected on the leaves of *Rhododendron indicum* (*Rh. Kaempferi*) by Prof. S. KUSANO at Kigotsumi in Prov. Awa in 1897 and then on the leaves of *Rhododendron Tschonoskii* by Prof. Emer. M. SHIRAI at Mt. Hakusan in Prov. Kaga in 1899[8]. For the new ascigerous form of the fungus, the following diagnosis is given.

Rhytisma Shiraiana HEMMI et KURATA n. sp.

Receptacles or stromata mostly epiphyllous, but rarely hypophyllous or amphigenous, scattered, confluent or crowded on difinite roundish areas, thickened slightly, black and shining outside, white inside, smaller than 3 mm. in diameter, at first closed, then cracked in fissures; apothecia elongate,

open in a long narrow slit; asci subclavate or cylindrical, straight or slightly curved, octosporous, shortly stipitate or subsessile, 99.2-147.2 × 11.4-14.3 μ in size; ascospores commonly elongated wedge-shaped, sometimes cylindrical or elongated fusiform, 21.5-44.8 × 2.8-3.8 μ in size, straight or slightly curved, hyaline, mostly one celled and rarely two or four celled; paraphyses numerous, filiform, incurved, hooked or coiled near the upper ends, 1-2.5 μ in width.

Hab. On the dead leaves of *Rhododendron macrosepalum* Max.
Ochiai, Kyoto (May 2, 1931, T. HEMMI and S. KURATA); Kitashirakawa, Kyoto (June 1, 1931, T. HEMMI and S. KURATA).

Pycnidial stage: *Melasmia Rhododendri* P. Henn. et Shirai.
HENNINGS, ENGLER's bot. Jahrb., XXVIII, 279, 1900; SACC. Syll., XVI, 990, 1902.

Hab. On the leaves of *Rhododendron Kaempferi* Planch.
Mt. Ibuki, Pref. Shiga (Oct. 17, 1925, K. TOGASHI).
On the leaves of *Rhododendron macrosepalum* Max.
Shogunjizô, Kyoto (Sept. 20, 1924, T. HEMMI and K. TOGASHI); Matsugasaki, Kyoto (Oct. 2, 1924, T. HEMMI); Mt. Hiei, Kyoto (Oct. 12, 1924, T. NOJIMA and H. NAKAMURA); Kitashirakawa, Kyoto (Dec. 9, 1924, T. NOJIMA; Nov. 12, 1928, T. HEMMI); Iwakura, Pref. Kyoto (Oct. 22, 1926, T. HEMMI); Nyakuōji, Kyoto (Dec. 31, 1924, T. ABE); Kiyotaki, Kyoto (Oct. 22, 1926, T. Nojima); Kiyomidzu, Kyoto (Oct. 5, 1925, T. ABE).

In conclusion the writers wish to express here their heartiest thanks to Mr. K. MATSUO and other gentlemen in their laboratory, who have kindly helped them in various ways.

Laboratory of Phytopathology,
College of Agriculture,
Kyoto Imperial University,
Kyoto, Japan

LITERATURE CITED

1. BUBÁK, FR. und KABÁT, J. E.: Mykologische Beiträge. VI. Hedwigia, Bd. L, S. 38-46, 1909.
2. ELLIS, J. B. and EVERHART, BENJA M.: New Species of Fungi from Various Localities. Jour. Myc., Vol. IV, p. 121-124, 1888.
3. HARA, K.: 樹病學各論, p. 231, 1923; 同第二版, p. 211-212, 1925.

4. HARA, K.: 實驗樹木病害篇, p. 268, 1927.
5. HARA, K.: 實用作物病理學, p. 584, 1925.
6. HARA, K.: 實驗作物病理學, p. 903-904, 1930.
7. HEMMI, T. and KURATA, S.: Studies on Septorioses of Plants. II. *Septoria Azaleae* Voglino causing the Brown-Spot Disease of the Cultivated Azaleas in Japan. Mem. Coll. Agr., Kyoto Imp. Univ., No. 13, p. 1-22, 1931.
8. HENNINGS, P.: Fungi japonici. ENGLER's bot. Jahrb., Bd. XXVIII, S. 259-280, 1900.
9. HENNINGS, P.: Verschiedenartige Pilze auf Blättern kultivierter *Rhododendron Falconeri* Hook. Zeitschr. f. Pflanzenkr., Bd. XIV, S. 140-143, 1904.
10. MARCHAL, E. et VERPLANCKE, G.: Champignons parasites nouveaux pour la flore Belge observés de 1919 á 1925. Bull. Soc. Roy. Bot. de Belg. LIX (N. S. IX), I, p. 19-25, 1926......Ref. in Review Appl. Myc., Vol. VI, p. 258, 1927.
11. MARTIN, G. H.: Diseases of Forest and Shade Trees, Ornamental and Miscellaneous Plants in the United States in 1928. The Plant Disease Reporter. Supplement 73, p. 366-396, 1929.
12. SACCARDO, P. A.: Sylloge Fungorum. Vol. III, p. 23, 1884.
13. SACCARDO, P. A.: Sylloge Fungorum. Vol. VIII, p. 758, 1889.
14. SACCARDO, P. A.: Sylloge Fungorum. Vol. X, pp, 115, 116, 148, 1892.
15. SACCARDO, P. A. et SYDOW, P.: SACCARDO's Sylloge Fungorum. Vol. XIV, p. 857, 1899.
16. SACCARDO, P. A. et SYDOW, P.: SACCARDO's Sylloge Fungorum. Vol. XVI, p. 990, 1902.
17. SACCARDO, P. A. et SACCADO, D.: Sylloge Fungorum. Vol. XVIII, pp. 231, 425, 1906.
18. SACCARDO, P. A. et TROTTER, A.: SACCARDO's Sylloge Fungorum. Vol. XXII, pp. 846, 1422, 1913.
19. STEVENSON, J. A.: Foreign Plant Diseases. p. 154, 1926.
20. TENGWALL, T. A.: Über einige parasitische Pilze auf kultivierten Rhododendron. Med. uit het Phytopath. Laborat. "Willie Commelin Scholten", Baarn, VI, S. 58-61, 1924.

EXPLANATION OF PLATES

The microscopical drawings were done with the aid of a camera lucida.

PLATE I

Fig. 1 Leaves of azaleas affected by *Venturia Rhododendri* Tengwall.
Fig. 2 Leaves of *Rhododendron ledifolium* affected by *Venturia Rhododendri* Tengwall.
Fig. 3 Photomicrograph of a section of the immature perithecium of *Venturia Rhododendri* Tengwall.
Fig. 4 Leaves of *Rhododendron macrosepalum* affected by *Rhytisma Shiraiana* Hemmi et Kurata.
Fig. 5 Leaves of a kind of azalea affected by *Cercospora Handelii* Bub.
Fig. 6 Conidia of *Cercospora Handelii* Bub. ×520

PLATE II

Fig. 1 Photomicrograph of a section of the stroma of *Rhytisma Shiraiana* Hemmi et Kurata in its pycnidial stage.

Fig. 2 Photomicrograph of a section of the stroma of *Rhytisma Shiraiana* Hemmi et Kurata showing the immature asci.

Fig. 3 Photomicrograph of the mature asci and paraphyses of *Rhytisma Shiraiana* Hemmi et Kurata.

Fig. 4 Pycnospores of *Rhytisma Shiraiana* Hemmi et Kurata. ×700

Fig. 5 Mature asci and ascospores of *Rhytisma Shiraiana* Hemmi et Kurata. ×520

摘　　要

本論文に於て著者等は京都附近に發生する躑躅の三病害に就き其病狀，病原菌の形態及び學名に就き論述せり。右の内二病害は從來本邦に發生したる記錄なきも，著者等の研究によりて，海外に於て知られたるものと同一病原菌に基くものなることと明となれり。而して他の一病害は本邦に於てのみその發生を知られたるものにして，古くより其病原菌は分生胞子時代の學名によりて記載せられたり。然れども著者等は其生活史を明かになし得たるを以て，本論文に於て其子嚢胞子時代の形態を記載し，更に病原菌に新名稱を附せり。

I 斑點病　本病は京都府立植物園，京都帝大構内其他各所に發生するを認められたるものにして，各種の躑躅に被害あるが如く，就中霧島躑躅，琉球躑躅系統の品種中に罹病性のものあること確實なり。本病は葉の兩面に褐色斑點として現はるるものにして，其病狀は寄主及び環境の相違によりて異る可きも，病斑は一般には褐色にして不規則形をなし，葉緣又は葉の尖端部を中心に擴がるものなり。然れども葉片内部に圓形，楕圓形又は時に不規則形を呈せる病斑を生ずることも亦決して稀ならず。病斑の大さは著者等の測定せる範圍内にては 2—10×3—15 mm. なり。病斑は葉の上面にては褐色，暗褐色又は時に栗褐色を呈し，下面に於ては上面よりも淡色なり。病斑周圍は明瞭なれども特別なる色帶を缺く。

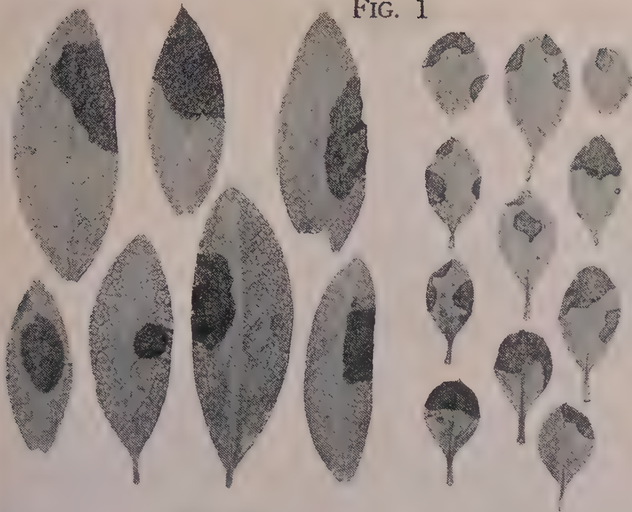
本病々原菌は 1888 年 Ellis 及び Everhart の兩氏により *Phyllosticta Maximi* Ell. et Ev.（當時 *P. Maxima* と記す）と命名せられたるものに一致す。然れども Tengwall 氏は其子嚢胞子時代を發見し，1924 年に *Venturia Rhododendri* Tengwall と命名したるを以て，著者等は本病々原菌の學名に關し Tengwall 氏の意見に從ふこととなせり。

II 葉斑病 本病は霧島躑躅及び皐月系統の栽培品種に發見せられたれども，恐らくは他の躑躅をも侵害することある可し。斑點病及び褐斑病と肉眼的に區別困難なれども，本病々斑に在つては分生胞子が灰色を呈し表面的に發育するを以て，擴大鏡の力により容易に識別することを得。病斑は不規則形を呈し，葉の兩面に於て認め得るものにして，時には多少圓形のものあれども，稀には葉脈に挾まれて多角形をなし，又屢々葉緣部或は尖端より不規則に擴大せる褐斑を生ず。病斑は葉の上面に於て栗褐色又は暗褐色にして，下面に在つては淡褐色又は黃褐色を呈し，時には中央部灰色に變ず。病斑の大さは著者等の測定せる範圍內にては直徑 1 乃至 10 mm. にして平均 2 乃至 5 mm. なり。褐斑病及び斑點病と區別するため，著者等は本病を葉斑病と命ぜり。

本病々原菌は 1909 年に命名せられたる *Cercospora Handelii* Bubák に一致するものにして，*Cercospora Rhododendri* March. et Verpl. とは別種なり。

III 黑紋病 原氏は本病を小粒黑紋病と稱し，氏が新たに *Melasmia rhododendrina* Hara と命名したる菌に基因せらるる病害を黑紋病と記るせり。然れども *Melasmia Rhododendri* P. Henn. et Shirai に基因せらるる本病は通常黑紋病として取扱はれ來れり。著者等は京都附近に野生せる餅躑躅に毎年極めて普通に該 *Melasmia Rhododendri* P. Henn. et Shirai 菌の發生するを認め，其生活史を明かにせんと努めたる結果，遂に完全に成熟せる子囊胞子を發見せり。故に子囊胞子時代の形態によりて本病々原菌を *Rhytisma* 屬に移し，其種名として分生胞子時代の種名を採用するを至當と思考したれども，本病々原菌とは全然異る菌に同名のものあるを知りたるにより著者等は本論文に於てこれに *Rhytisma Shiraiana* なる新名を附せり。

FIG. 1



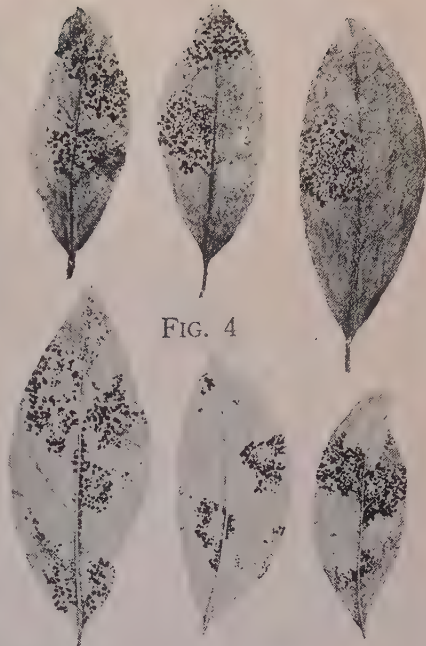


FIG. 4

FIG. 2

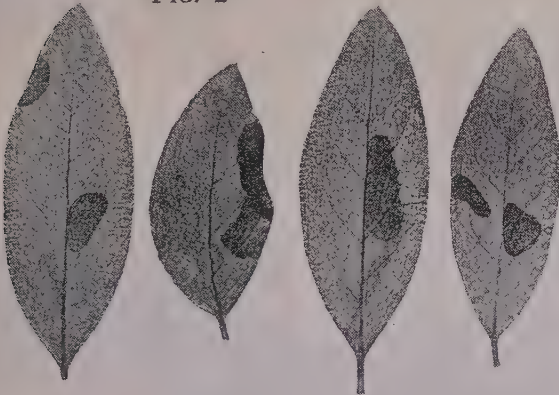


FIG. 5

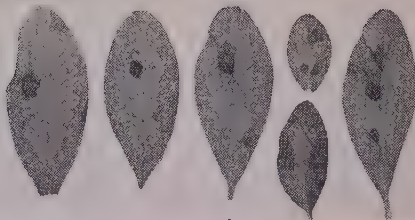


FIG. 3

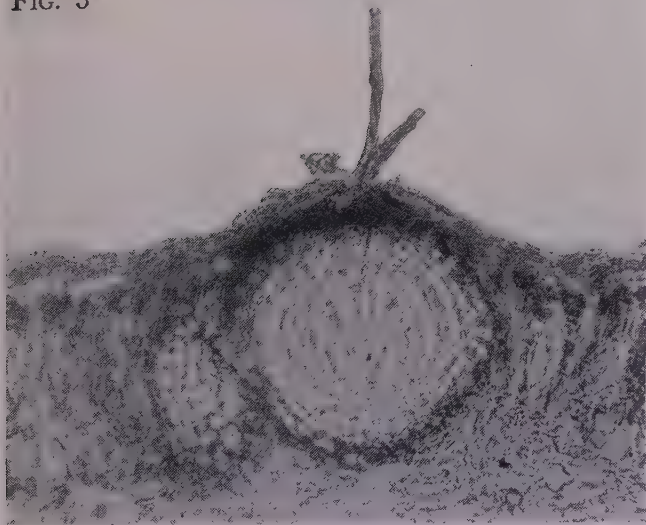
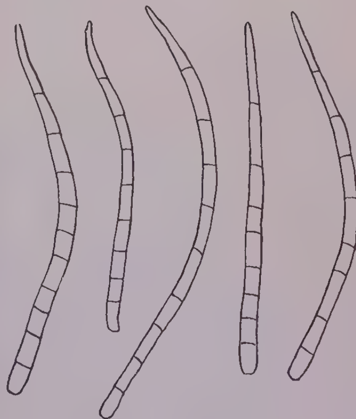


FIG. 6



K. MATSUO phot. et S. KURATA del,

FIG. 1

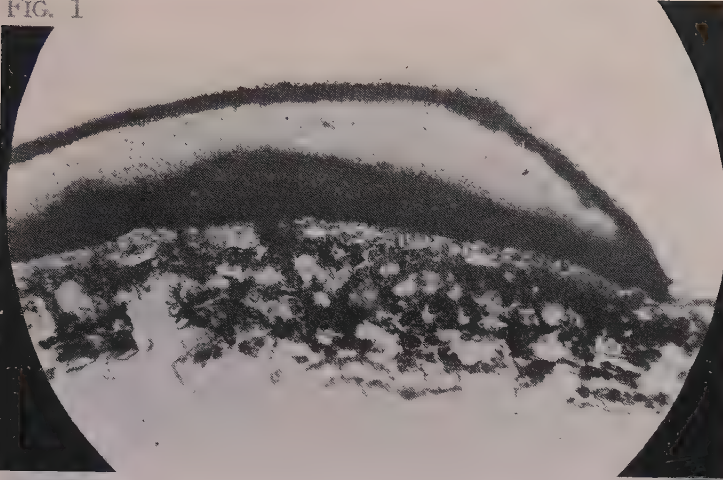


FIG. 2

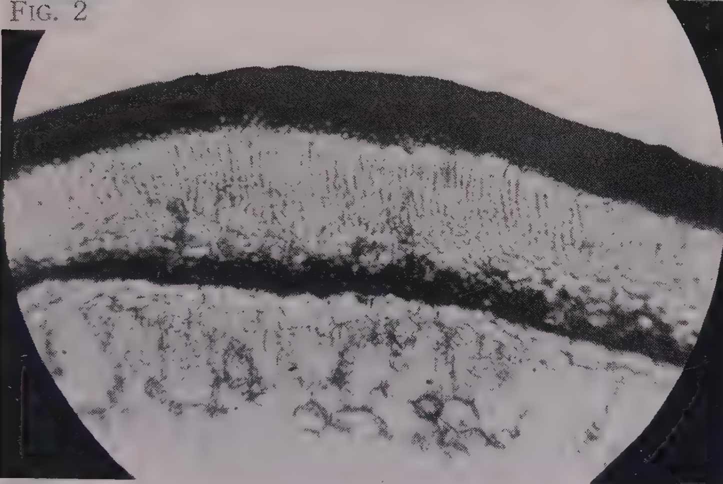


FIG. 3

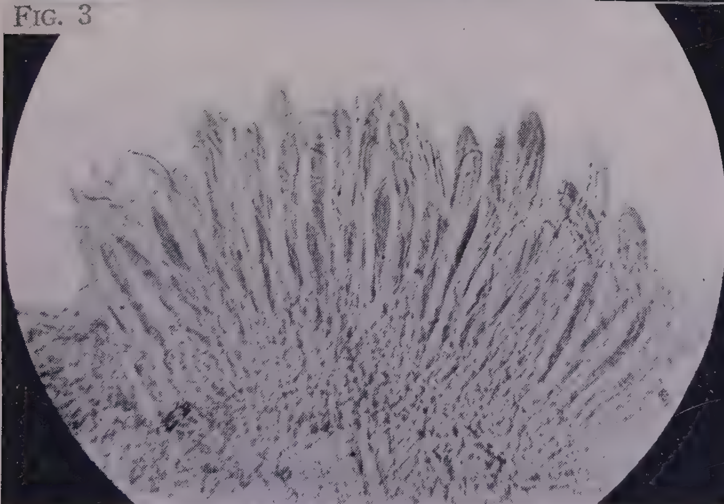
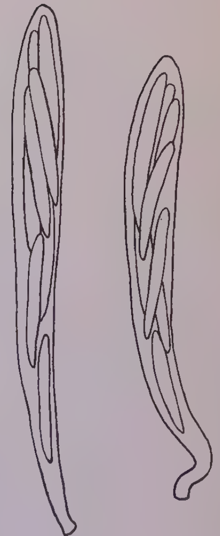


FIG. 4





FIG. 5



K. MATSUO phot. et S. KURATA del.

Forschungen auf dem Gebiet der Pflanzenkrankheiten, Heft I, 1931

UEBER DIE VERARBEITUNG DER ZELLULOSE DURCH EINIGE KRANKHEITSERREGENDE PILZE*

VON

SEIITI SATOH

Mit 4 Textabbildungen

植物病原菌類の纖維素分解に關する研究

佐　藤　靜　一

Es liegt schon eine grössere Reihe von Veröffentlichungen über die Verarbeitung der Zellulose durch Pilze und Bakterien vor,[2][12] insbesondere durch Bodenpilze, Bodenbakterien und holzzerstörende Pilze, deren zelluloselösende Wirkungen eine wichtige Rolle aus praktischen Gründen spielen; über zelluloseabbauende Wirkungen der gewöhnlichen Pflanzenparasiten ist aber bis jetzt wenig bekannt geworden.[8][9] Nur die besonderen holzbewohnenden Pilze sind in bez. auf solche Wirkungen studiert worden. Jedem Phytopathologen ist es bekannt, dass die wichtigste Rolle bei der Infizierung die Keimschläuche der Parasiten, die sich durch die Kutikula und andere Zellwände des Wirtes einbohren, spielen. Es fragt sich aber, ob eine derartige Einbohrung den mechanischen Kräften oder enzymatischen Wirkungen zuzuschreiben ist. Die schwache Seite mehrerer Versuche über dieses Problem liegt darin, dass die Einheitlichkeit des verwandten Substrates in keinem Fall verbürgt war; meistens beschränkt man sich auf die Beobachtung, dass die zellulosehaltigen Zellwände durch Enzyme gelöst werden.[1][3]

* Arbeiten aus den Laboratorien für Phytopathologie und Mykologie der Kyoto Kaiserlichen Universität zu Kyoto, Japan. Nr. 41

In dieser Mitteilung werden die Resultate der Kulturen einiger pflanzenparasitären Pilze auf künstlichen als Kohlenstoffquelle nur Zellulose enthaltenden Nährböden beschrieben. Die für diese Versuche verwandten Pilzarten sind folgende:

1. *Piricularia Oryzae* Br. et Cav. (Stamm Nr. 5, 7, 9).
   Die drei Stammkulturen sind von mehreren in diesem Laboratorium von erkrankten Reispflanzen isolierten Kulturen ausgewählt worden.
2. *Ophiobolus Miyabeanus* Ito et Kurib.
   Die Stammkultur wurde durch Herrn SUZUKI in diesem Laboratorium von einem enthülsten Reiskorn isoliert.
3. *Helminthosporium sp.*
   Die Stammkultur wurde auch durch Herrn SUZUKI vom unenthülsten Reis isoliert.
4. *Fusarium sp.* (Stamm Nr. 9, 10, 13).
   Diese drei Stammkulturen sind von mehreren in diesem Laboratorium aus von Welkekrankheit befallenen Wassermelonen isolierten Kulturen ausgesucht worden.
5. *Gibberella Saubinetii* (Mont.) Sacc. (Stamm Nr. 2 aus Reispflanzen, Nr. 3 aus Weizen).
   Beide Kulturen wurden in diesem Laboratorium isoliert.
6. *Rhizoctonia sp.*
   Die Stammkultur war vom „Centraalbureau voor Schimmelcultures", Baarn in Holland, an Prof. HEMMI als *Rhizoctonia Papayae* geschickt worden.
7. *Fomes ulmarius* Fr. (Stamm Nr. A).
   Die Stammkultur wurde in diesem Laboratorium von einem auf *Kryptomeria japonica* Don. gebildeten Fruchtkörper isoliert.
8. *Polyporus orientalis* Lloyd (Stamm Nr. A).
   Die Stammkultur wurde in diesem Laboratorium von einem auf *Pinus densiflora* S. et Z. gebildeten Fruchtkörper isoliert.

I. Entwicklung auf nativer Zellulose

In den Reagenzröhren, die je ein kleines Stückchen Filtrierpapier und je 10 ccm. Minerallösung enthielten, wurden die oben angegebenen Pilze aus ihrer Reinkultur übergeimpft und im Thermostat bei 28°C. aufbewahrt. Die Zusammensetzung dieser Minerallösung, deren Wasserstoffionenkonzentration pH 4.2 war, ist folgende: 0.1 g. Kaliumnitrat, 0.05 g. Kaliumbiphosphat, 0.025 g. Magnesiumsulfat, spurenweise Eisenchlorid, 10 ccm. dest. Wasser.

Zuerst war das Wachstum der Pilze sehr langsam und die Papierstückchen bedeckten sich mit dünnen Pilzschichten; dann vermehrten sich die Hyphenmassen, die an den Papierfasern gut hafteten und sich auf der Oberfläche der Nährlösung verbreiteten. Die Zellulosefasern des Filtrierpapiers wurden allmählich durch die Pilzhyphen angegriffen, und verloren sich schliesslich ganz. Auf dieser Stufe der Kultur waren die Hyphenmassen von derselben Gestalt wie die Stückchen des verwandten Filtrierpapiers. Im allgemeinen war das Wachstum der Pilze unterhalb des

Niveaus der Flüssigkeit langsamer als oberhalb, aber bei *Fusarium sp.* (Stamm Nr. 10) wurde die Zellulose auch unterhalb des Niveaus rasch gelöst und die dichte Hyphenmasse nahm die ursprüngliche Form der Papierstückchen an. Wenn man die Querschnitte des durch Pilzhyphen

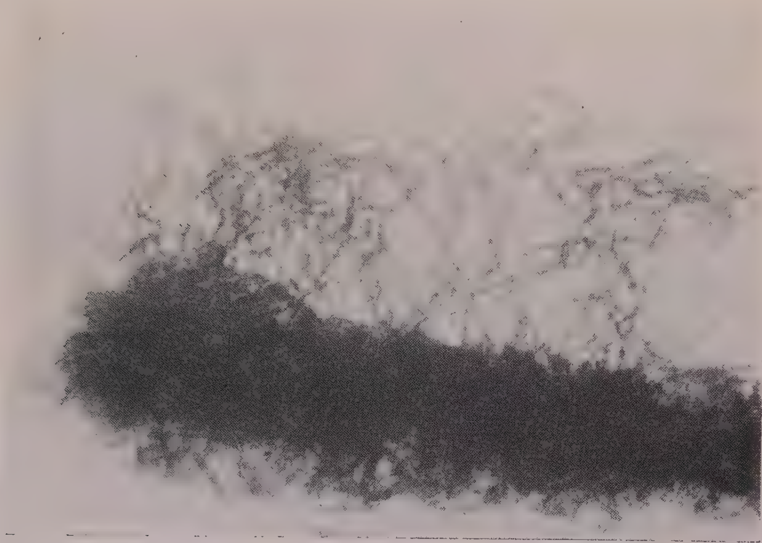


Abb. I Die durch *Ophiobolus Miyabeanus* angegriffene Faserschicht der Zellulose. ×80



Abb. II Die durch *Helminthosporium sp.* angegriffene Faserschicht der Zellulose. ×80

angegriffenen Filtrierpapiers unter Mikroskop besichtigt, kann man leicht sehen, dass bei *Ophiobolus Miyabeanus* die Zellulosefasern mit feinen Pilzfäden unregelmässig verfilzen, häufig auch von ihnen eingehüllt werden und allmählich verschwinden. Die Hyphenschicht der vom unenthülsten Reis isolierten Art von *Helminthosporium* ist aus dichtem aus feinen Myzelfäden bestehendem Pilzgewebe gebildet, das sich anfangs fest auf der Zellulosefaserschicht dünn ausbreitet und nach und nach dicker wird. Bei *Fusarium sp.* (Stamm Nr. 10) haften die dicken parallellaufenden Hyphen fest an der Seite jeder einzelnen Zellulosefaser, die allmählich verarbeitet wird.

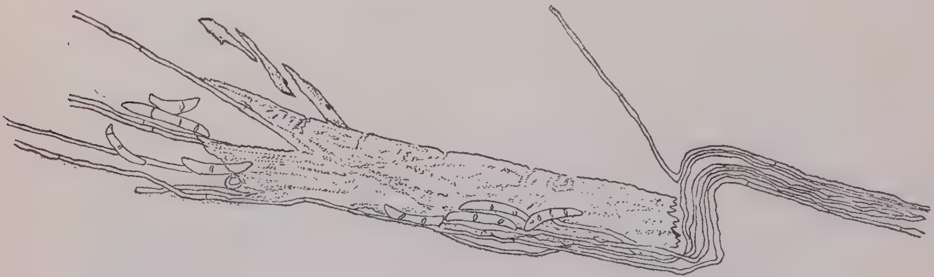


Abb. III Die durch *Fusarium sp.* (Stamm Nr. 10) angegriffene Faserschicht der Zellulose. ×400

TABELLE I. Kultur auf nativer Zellulose als Nährboden

Pilzarten	Wachstum nach 12 Tagen	Wachstum nach 41 Tagen	Farbe [RIDGWAY's "Color Standard" 1912]	Konidienbildung	Zelluloseverarbeitung	Reduzierbarkeit der mit Toluol versetzten Lösung
Piricularia Oryzae (Nr. 5)	—	—			—	
„ (Nr. 7)	—	—			—	
„ (Nr. 9)	—	—			—	
Ophiobolus Miyabeanus	+	+	SACCADO's olive	+	+	
Helminthosporium sp.	+++	++	Dark olive	+	++	?
Fusarium sp. (Nr. 9)	?	—			—	
„ (Nr. 10)	++	++	White	++	++	++
„ (Nr. 13)	++	++	White	++	++	+
Rhizoctonia sp.	++	++	White	—	++	?
Gibberella Saubinetii (Nr. 2)	+++	+++	White—Antimony yellow	—	++	—
„ (Nr. 3)	+	++	White—Warm buff	—	+	+
Polyporus orientalis	—	—			—	
Fomes ulmarius	—	—			—	

In keinem der oben angegebenen drei Fälle kann man eine Fernwirkung auf Zellulose erkennen. Der Verfasser ist geneigt, zu glauben, dass die native Zellulose erst nach der Berührung mit Hyphen angegriffen wird.

Die Isolierung der Zucker als Zwischenprodukte des Zelluloseabbaus wurde nicht durchgeführt, es wurde aber die reduzierende Wirkung der gebrauchten Nährlösung auf FEHLINGsche Lösung geprüft. Die Pilzdecken wurden aus 31-tägigen Kulturen abgenommen, und die gebrauchten Lösungen durch Filtrierpapier filtriert, den Filtraten wurde FEHLINGsche Lösung zugefügt, und sie wurden bis zum Sieden erhitzt. Es gelang in keinem Fall, roten Kupferoxydulniederschlag zu erhalten.

Es wurde von PRINGSHEIM [10] berichtet, dass alte, zelluloseabbauende Bakterienkulturen nach der Zufügung von Aceton-Lösung der Jodform die reduzierende Wirkung auf FEHLINGsche Lösung erhalten. Die 31-tägigen Reagenzrohrkulturen wurden mit Toluol versetzt, geschüttelt, und bei 44°C. stehen gelassen; nach 7 Tagen wurde die Prüfung der Reduzierbarkeit der FEHLINGschen Lösung angestellt. Bei *Fusarium sp.* (Stamm Nr. 10, 13) wurden deutliche Kupferoxydulniederschläge gefunden.

II. Entwicklung auf umgefällter Zellulose

7 g. Schnittchen von Seidenpapier Wurden mit Wasser befeuchtet, in 200 ccm. 68 % iger Schwefelsäure gelöst, die zähflüssige Substanz wurde vollständig geknetet, und in ein 4 L. dest. Wasser enthaltendes Becherglas unter beständigem Umrühren im feinen Strom entgeleert. Diese Behandlung muss innerhalb 10-15 Minuten ausgeführt werden, um die unnötige Hydrolyse der Zellulose zu vermeiden. Die umgefällte Zellulose wurde mit destilliertem Wasser schwefelsäurefrei gewaschen, und in 1 Liter destilliertes Wasser aufgeschwemmt. Diese Zellulosesuspension wurde mit 1 g. Kaliumnitrat, 0.5 g. Kaliumbiphosphat, 0.25 g. Magnesiumsulfat, spurenweisem Eisenchlorid und 30 g. Agar versetzt. Mit je 18 ccm. dieses Nährbodens wurden PETRIschalen beschickt. Auf diesen weissen, undurchsichtigen Zelluloseagar-Platten wurden die Pilze gezüchtet. Bei Zellulose verarbeitenden Pilzen konnte man klare durchsichtige Zonen des Nährbodenrings um die erwachsenen Kolonien herum sehen. Bei der ersten Stufe der Kultur waren die durch Zelluloseverarbeitung hervorgerufenen durchsichtigen Teile kleiner als die Kolonie, sie vergrösserten sich aber um so viel rascher als die Kolonien, dass es deutlich war, dass umgefällte Zellulose abbauende Enzyme aus den Pilzhyphen in die Medien abgesondert werden. Wird Jodlösung den Platten hinzugefügt und lässt man das überschussige Jod innerhalb einiger Stunden verdunsten, dann bleiben klare und blau-violette Ringe übrig, die

den an Zellulose erschöpften und den noch Zellullose enthaltenden Teilen der Platten entsprechen. Die Lichtbilder sind in Abb. 4 dargestellt.

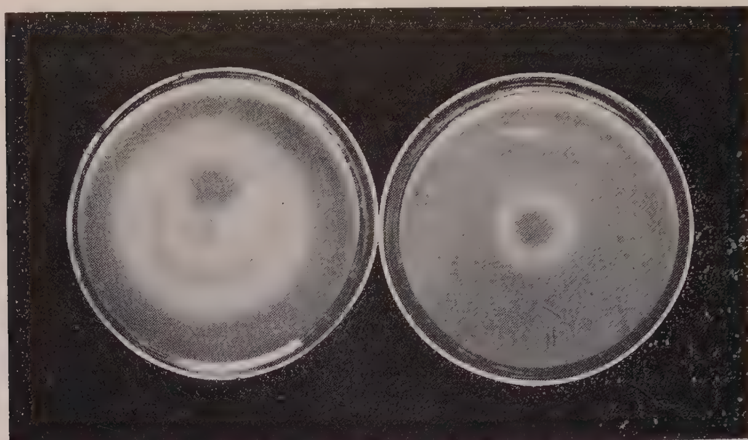


Abb. IV Rückansicht der mit Jod gefärbten Schalenkulturen.
Links......*Gibberella Saubinetii* (Stamm Nr. 2)
Rechts......*Piricularia Oryzae* (Stamm Nr. 9)

TABELLE II. Kultur auf Agarplatten mit umgefällter Zellulose

Pilzarten	Wachstum		Verarbeitung der Zellulose		Sporenbildung	
	nach 7 Tagen	nach 14 Tagen	nach 7 Tagen	nach 14 Tagen	nach 7 Tagen	nach 14 Tagen
Piricularia Oryzae (Nr. 5)	+	+	?	+	—	—
" (Nr. 7)	+	+	+	+	—	—
" (Nr. 9)	+	++	++	++	+	++
Ophiobolus Miyabeanus	+	++	++	++	—	+
Helminthosporium sp.	++	++	+++	+++	+	+++
Fusarium sp. (Nr. 9)	++	+	++	++	+++	+++
" (Nr. 10)	+	+	++	++	++	Sporodochien ++
" (Nr. 13)	++	+	+++	+++	Microkonidien ++	Pionnottypus ++
Gibberella Saubinetii (Nr. 2)	++	++	++	+++	—	—
" (Nr. 3)	++	+++	++	+++	—	—
Rhizoctonia sp.	+	++	+	+++	—	—
Polyporus orientalis	?	+	?	?	—	—
Fomes ulmarius	?	+	?	?	—	—

Ausserdem wurden Kulturversuche auf Suspensionen mit umgefällter Zellulose durchgeführt. Die Kulturflüssigkeit wurde folgendermassen vorbereitet. Ein Liter 1%iger Zellulosesuspension wurde mit 2 g. Kaliumnitrat, 1g. Kaliumbiphosphat, 0.5 g. Magnesiumsulfat und spurenweisem Eisenchlorid versetzt, und je 50 ccm. Lösung wurden in ERLENMEYERsche Kolben von 300 ccm. Inhalt hereingebracht. Nach der Sterilisation im Dampftopf wurden die Kolben mit *Helminthosporium sp.* geimpft, und bei 28°C. im verdunkelten Thermostat gehalten. Das Hyphenwachstum und auch die Sporenbildung des Pilzes war mässig gut, und die Zellulose wurde allmählich gelöst. Nach 20 Tagen waren die Nährflüssigkeiten ganz klar geworden, dann wurden die Pilzdecken entfernt, und die klaren Lösungen zentrifugiert, um die wenigen noch darin enthaltenen Pilzkeime zu entfernen; darauf wurden die Lösungen aus verschiedenen Flaschen zusammengegossen. Die kleine Menge der so erhaltenen Lösung wurde in Reagenzröhren mit neuer Zellulosesuspension und Toluol versetzt und bei 44°C. aufbewahrt. Innerhalb von 3 Tagen wurde die Zellulose stark abgebaut, und die Lösung reduzierte die FEHLINGsche Lösung aktiv.[4][5][6][7][11]

Auf Grund dieser Ergebnisse nimmt der Verfasser an, dass die native Zellulose, in Übereinstimmung mit PRINGSHEIM's Ansicht, erst nach der Berührung mit lebenden Pilzhyphen angreifbar ist, und dass die umgefällte Zellulose ohne unmittelbare Berührung abgebaut wird. Folglich kann man mit Sicherheit behaupten, dass der verschiedene Zustand der Zellulose die Verschiedenheit der Abbauarten verursacht. Der Aufbau der Zellwandzellulose von verschiedenen Pflanzenteilen oder von verschiedenen Pflanzenarten ist mannigfaltig. Man darf wohl annehmen, dass, wenn die Konfiguration der Zellulosemicellen der Zellwandzellulose locker ist, eine so beschaffene Zellwand durch die enzymatische Fernwirkung der Pilzhyphen leicht angreifbar ist, und wenn die Zellwand sich so dicht gebaut wie die der Baumwollfaser darstellt, der Auflösungsprozess erst nach der Berührung mit Pilzhyphen einsetzen kann.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. T. HEMMI, dem Leiter des Phytopathologischen Instituts an der Kaiserlichen Universität zu Kioto und seinen Mitarbeitern, Herren T. ABE, T. NOJIMA, H. SUZUKI, und J. IKEYA für die wertvollen Ratschläge und für die Unterstützung bei der Ausführung meiner Arbeit zu danken.

Den 20. August 1930

Die vorliegende Arbeit von Herrn SATOH ist ein Teil meiner pathologischen Untersuchungen an der Reispflanze. Sie ist mit Hilfe eines mir von der Kaiserlichen Akademie zur Förderung wissenschaftlicher Arbeiten gewährten Stipendiums ausgeführt worden, wofür ich hier meinen besten Dank aussprechen möchte. (Takewo Hemmi)

Literaturverzeichnis

(1) BÜSGEN, M.: Flora, XI, 606-620, 1918.
(2) CZAPEK, F.: Biochemie der Pflanzen, I, 370-375, 1922, Jena.
(3) HAWKINS, L. A. und RODNEY, B. H.: Jour. Agr. Res., XVIII, 275-297, 1919.
(4) HESS, K.: Chemie der Zellullose, 1928, Leipzig.
(5) KARRER, P.: Polymere Kohlenhydrate, 201-217, 1925, Leipzig.
(6) KELLERMAN, K. F. und MACBETH, J. G.: Zentralbl f. Bakt., Abt. II, XXXIV, 485-494, 1912.
(7) KELLERMAN, K.F., MACBETH, J. G. und SCALES, F. M.: Zentralbl. f. Bakt., Abt. II XXXIX, 502-522, 1913.
(8) MATSUMOTO, T.: Ann. Miss. Bot. Gard., VIII, 63-96, 1921.
(9) MATSUMOTO, T.: Bull. Imp. Coll. of Agr. and Forest., Morioka, Japan, No. 5, 1923.
(10) PRINGSHEIM, H.: Zeitschr. f. physiolog. Chem., LXXVIII, 256-291, 1912.
(11) SCALES, F. M.: Zentralbl. f. Bakt., Abt. II, XLIV, 661-663, 1916.
(12) WAKSMAN, S. A.: Principles of Soil Microbiology, 427-462, 1927, Baltimore.

摘　　要

著者は培養基上に於ける植物病原菌類のセルローズ溶解に就きて研究せんとし，供試菌として稻熱病菌 (*Piricularia Oryzae*) の三培養系統,稻胡麻葉枯病菌 (*Ophiobolus Miyabeanus*), 籾より分離せる *Helminthosporium sp.*, 西瓜蔓割病を基因する *Fusarium* 菌の三培養系統，*Gibberella Saubinetii* の二培養系統，*Rhizoctonia Papayae*, *Fomes ulmarius* 及び *Polyporus orientalis* を選べり。セルローズとして濾紙片を利用せる培養並に沈澱セルローズによる培養の結果を見るに，上記諸菌中 *Piricularia Oryzae*, *Ophiobolus Miyabeanus*, *Helminthosporium sp.*, *Fusarium* 菌の二培養系統, *Gibberella Saubinetii*, *Rhizoctonia Papayae* 等は培養基上にてセルローズを分解すること確實なり。

本研究の要旨は日本植物病理學會報第 2 卷第 4 號(昭和 6 年 4 月發行) p. 394–396 に掲載せしを以て參照せられたし。

植物病害研究 第一輯 (1931)

稲苗の細胞液濃度に及ぼす土壌濕度の影響に就きて *

平 山 重 勝

On the Effect of Soil Moisture to the Cell Sap Concentration of Rice Seedlings

By

SHIGEKATSU HIRAYAMA

With 1 text figure

I 緒 言

逸見教授(3)は曩に稲熱病の發生は稲生育の如何なる時期に於ても，土壌の濕度と密接なる關係を有し，土壌濕度の程度に比例し，乾燥せる場合程發病率高き旨を述べたるが，かかる異る濕度の土壌に生育せる稲は，それ自身に於て形態學的，又は生理學的に何等かの變化あるべく，この變化は稲の稲熱病に對する感受性の差を支配する重要なる要約なりと考へざるべからず。

植物體の汁液の濃度とその生育せる土壌の濕度との關係につきて生理學的，乃至生態學的に研究せる學者尠しとせず。而して土壌の濕度高き場合に於ては，之に生育する植物體の汁液の濃度低しと報告したるもの甚だ多し。最近 Iljin (5) も亦同様なる結果を認め，同氏(6)は更に進んで汁液中に含まるゝ糖量を比較したる結果乾燥地に生育したるもの程含糖量多き旨を報告せり。水稲につきても亦，佐藤(9)は紫稲の表皮細胞及び柔組織細胞につき原形質分離法によりて測定せる結果，乾燥せる土壌に生育せるものは細胞液濃度高き事を證せり。又榎本(2)は水田栽培と畑地栽培とによる差異を搾取せる葉汁につき氷點降下法によりて檢したる結果，畑地に栽培せるものは水田に栽培せるものより共濃度高き事を報告せり。

而して余は之を index として稲熱病發生との關係を考察するの目的にて異る土壌濕度の下に生育せしめたる稲苗葉汁の滲透壓の變化を比較したるを以て爰に其結果を報告せんと欲す。

本文に入るに先ち，本研究を慫慂し，懇篤なる指導を忝ふせる逸見教授に感謝の

* 京都帝國大學植物病理學研究室業績第36號

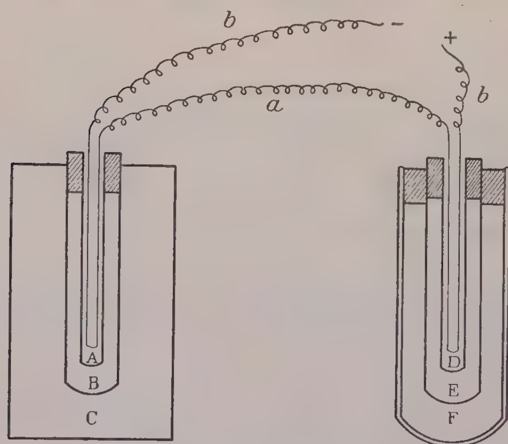
意を表す。

II 實驗材料及び方法

本實驗に供せる水稻品種は中生神力にして，其栽培法は逸見敎授（3）の執りたる方法と同じく直徑20cm. の素燒鉢又は亞鉛製鑵に畑地土壤及び粘質土壤を入れ，等量の肥料を混じ，之に各鉢につき50粒つゝ播種し發芽するを待ち若干日の後之を乾燥區及び濕潤區に分てり。乾燥區は稻の旱害を被らざる程度に於て灌水し，濕潤區に於ては，素燒鉢の場合には水を滿せる器中に浸し，亞鉛製鑵の場合にはこの內に湛水せり。適當の時期に於て，午前8時より9時の間に之を根際より切斷し直ちに硝子製廣口壜に入れて密栓し，攝氏零下5度乃至10度の冷藏庫に24時間放置せる後取出し，手用肉碎器にて碎斷し，更に之をガーゼにて包み，手用壓搾器にて搾取せる汁液につきその滲透壓を測定せり。

滲透壓の測定は氷點降下法を以てせるが，ベツクマン寒暖計を使用せずして熱電對を使用せり。Dixon 及び Atkins (1) は特別の熱電對を使用せる器具を製作し，ガルバノメーターの「振れ」によりて，各種植物の葉汁の氷點降下度を測定せり。余も亦本實驗を開始するに當り，Dixon 及び Atkins に從ひ同樣なる器具を製作せるが，氏等の方法は操作に不便にして，器具破損し易きを以て第一圖に示すが如き器具を製作して使用せり。

圖中の a は直徑 0.15mm. のコンスタンタン線，b は同じ直徑を有する絹卷銅線にして，之を熔着せしめて熱電對を作り，硝子の毛管中に收め保護す。測定せんとする液は內徑約1cm. 長さ約10cm. 試驗管 Aに1—2c.c. を入れ，同じく試驗管Dには水を入れ，之等の液中に熱電對の各熔着點を入れ，更に大なる試驗管B, Eに入れゴム栓を以て把持せしめ，供試液を入れたるものは Cなる器に入れ，他は F なる魔法壜中に挿入せり。C には氷と食鹽とを混ぜる寒劑を入れ，F には氷を浮べたる



第1圖　實驗裝置略圖

水を入れ攝氏零度に保てり。熱電對兩端はポテンシオメーターに連結せり。

ポテンシオメーターは安藤商店製電位差計を使用し，電流計には Pye 會社製ダルソンバル型反照電流計を使用せり。余は前述の如き裝置の下に水稻苗の葉汁の氷結點と攝氏零度との差によりて生ずる熱電流の電位差を測定せり。吾人の求めたる價は必ずしも滲透壓の實數に非ずして，尙比較價を以て滿足すべきものなるが爲めに本論文に於ては滲透壓を表はすに測定せる電位差を以てせり。

又參考として前記の方法にて得たる葉汁の水素イオン濃度をキンヒドロン法により板野式水素イオン濃度測定器を使用し測定せり（數値はキンヒドロンを入れよく振盪し約15分の後測定せる結果なり）。

III 實驗結果

前述の方法により水稻苗の葉汁の滲透壓並に水素イオン濃度を測定せる結果は第1表の如し。

第1表　濕度の異る土壤に生育せる水稻葉汁の滲透壓の差異並に其pH價の比較

實驗	土壤の種類	試驗區別	測定電位差	pH 價	備考
第一回實驗	砂質壤土	乾燥區	0.43	6.043	8月3日測定
		濕潤區	——	——	
	粘質壤土	乾燥區	0.33	5.905	
		濕潤區	0.28	6.152	
第二回實驗	砂質壤土	乾燥區	0.51	5.837	7月24日播種
		濕潤區	0.34	6.138	7月31日浸水
	粘質壤土	乾燥區	0.40	5.834	8月19日測定
		濕潤區	0.27	5.927	
第三回實驗	砂質壤土	乾燥區	0.63	——	8月17日播種
		濕潤區	0.47	——	8月24日浸水
	粘質壤土	乾燥區	0.60	——	9月14日測定
		濕潤區	0.54	——	
第四回實驗	砂質壤土	乾燥區	0.51	6.789	9月28日播種
		濕潤區	0.38	6.772	10月21日浸水
	粘質壤土	乾燥區	0.48	6.511	11月13日測定
		濕潤區	0.35	6.702	

測定電位差としたるは電位差計に表はれたる數値にして單位は10^{-5}ボルトなり。又浸水時期を示したるは同日後土壤に乾濕の差を與へたるものなり。

IV 結論及び論議

上記の結果より見るに砂質壤土，粘質壤土を通じ，乾燥區は濕潤區に比し葉汁滲透壓高きを知る。砂質壤土と粘質壤土との間に於ては砂質壤土に於ける場合やゝ滲透壓高きが如きも第三回實驗の結果の如く例外あるを以て尚疑問を保留することゝす。葉汁のpH價につきては上記實驗により明瞭なる通則を見出し得ず。Hursh(4)は *Puccinia graminis* に對する小麥の抵抗性と葉汁の濃度及び水素イオン濃度との關係につきて研究し，夫等の間には何等の關係も無き旨を論じ，西門(8)も亦稻葉汁の水素イオン濃度と稻熱病に對する抵抗性との關係につき，一定の傾向を見出し得ずと結論せり。又三宅及び足立(7)は稻熱病菌の發育と水素イオン濃度との間に重要なる關係あるを認めたるも，北海道に於て感受性品種及び抵抗性品種とせられたる赤毛及び坊主兩品種の汁液に在つては水素イオン濃度の差異極めて僅少に過ぎざる旨を發表せり。

逸見(3)は稻熱病の發生は土壤濕度の程度に比例する事を述べたるが，余は本實驗に於て同教授と同じ方法により栽培せる水稻に就き，濕潤地に生育せるものは乾燥地に生育せるものよりも細胞液滲透壓低きことを明にしたるを以て，水稻の稻熱病に對する感受性と細胞液の滲透壓との間には正比的なる相關關係存するものと言はざるべからず。然れども，稻の細胞液濃度は稻熱病菌の侵入，又は寄主體中に於ける行動と直接に關係あるものなるや，或は更に直接なる影響に非ずして單に index としてのみの關係を有するものなるかは今後の研究に俟たんとす。

本研究は「菌類の寄生に基因する植物の疾病と土壤の性質との關係」並に「稻の病理學的研究」の一部分として發表するものにして，研究費を補助せられたる東照宮三百年祭記念會並に帝國學士院に被補助者の名により深甚の謝意を表す（逸見武雄)。

引用文獻

1) Dixon, H. H. and Atkins, W. R. G.: On osmotic pressure in plants; and on a thermo-electric method of determining freezing point. Sci. Proc. Roy. Dublin Soc., Vol. XII (N. S.), NO. 25, 1910
2) 榎本中衞: 稻に於ける葉汁濃度に就いて(豫報)，日本作物學會記事，第一號，昭和二年。
3) 逸見武雄: 稻熱病の發生と土壤濕度との關係に就きて，農業及園藝，第四卷，第拾號，昭和四年。

4) HURSH, C. R.: Morphological and physiological studies on the resistance of wheat to *Puccinia graminis tritici* Erikss,. and Henn. Jour. Agr. Res., Vol. XXVII, No. 6, 1924.

5) ILJIN, W. S.: Der Einfluss der Standortsfeuchtigkeit auf den osmotischen Wert bei Pflanzen. Planta. Bd. 7, Heft 1, 1929.

6) ILJIN, W. S.: Standortsfeuchtigkeit und der Zuckergehalt in den Pflanzen. Planta, Bd. 7, Heft 1, 1929.

7) MIYAKE K. UND ADACHI, M.: Chemische Untersuchungen über die Widerstandsfähigkeit der Reisarten gegen die "Imochi-Krankheit". Jour. Biochem, Vol. I, No. 2, 1922.

8) 西門義一：稲熱病に關する研究，病菌害蟲彙報第十五號，農林省農務局，大正十五年。

9) 佐藤健吉：二三栽培植物に於ける細胞液濃度と生長との關係，九大農學部學藝雜誌，第一卷，第三號，大正十四年。

Résumé

Recently Prof. HEMMI reported the interesting results of his experimental studies on the relation of soil moisture to the development of the rice blast disease caused by *Piricularia Oryzae* B. et C. According to him a decrease in the amount of soil moisture causes an increase in the destructiveness of the disease. The difference of the susceptibility of plants grown in different soil moistures must be due to morphological or physiological changes in the tissues.

In the present investigation, the writer compared, especially from the pathological point of view, the cell sap concentrations of rice seedlings grown under different conditions.

The rice seeds were first sown on sandy loam and also on clay loam in pots. Two weeks after their germination, these pots were divided into two series, namely into humid and arid. After some days the seedlings were cut off at their bases and refrigerated at about -5° C. to -10° C. for 24 hours. The frozen materials were ground by a masticator and pressed by a hand compressor. The concentrations of the cell saps were determined by means of a thermo electric method using a potentiometer and a galvanometer. Besides the cell sap concentrations, their pH-values have also been investigated by means of a quinhydrone-electrode method. The results obtained are as follows:—

The cell sap concentrations of the seedlings grown on the arid soil were

always higher than those of the seedlings grown on the humid soil. Concerning the pH-value of the cell saps, the difference of the amount of soil moisture has shown no marked relation. Comparing the results of the present investigations with those of Prof. HEMMI, it is recognized that the susceptibility of the rice plant to the blast disease has a direct or indirect relation to the cell sap concentrations. Whether the cell sap concentration has an influence directly on the penetration as well as on the growth of the fungus in the host tissues or indirectly on the germination of the spores in the infection drops, has not yet been decided.

植物病害研究 第一輯 (1931)

稻熱病菌々絲の發育に及ぼす培養基の滲透壓の影響に就きて*

平 山 重 勝

On the Influence of Osmotic Pressure of Culture Media on the Mycelial Growth of *Piricularia Oryzae* B. et C.

By

SHIGEKATSU HIRAYAMA

With 2 text-figures

I 緒 言

液體中に生育する生物が，其液體より受くる影響として考へらるるものは，(イ)化學的の影響，(ロ)物理學的影響なり。從來多くの場合絲狀菌につきて考慮されたるは，前者卽ちイオンの種類，及び其濃度なれども，後者卽ち其液體の滲透壓，表面張力，粘稠度等も亦菌類の生活現象を支配すべき重要なる要約として考へざる可らず。

我國に於ても西門(4)は葡萄糖寒天培養基上に於て，又末田(5)は葡萄糖を添加せる培養基上に於ける稻熱病菌の發育狀況を觀察せるが，逸見教授(2)は曩に稻熱病の發生と土壤濕度との間に密接なる關係あるを證され，余は更らに，土壤濕度と稻細胞液の濃度との間にも直接なる關係あることを知れるを以て，直接Mediumの濃度が稻熱病菌(*Piricularia Oryzae* Br. et Cav.)の發育を左右する要約なるべしと考へ，或る濃度を有する培養液中に於ける菌の行動に關し，生理學的研究を行ひたり。

本文に入るに先ち，終始懇篤なる指導を賜りし逸見教授に感謝の意を表す。

II 實 驗 方 法

培養基として，馬鈴薯煎汁(馬鈴薯200g.，蒸溜水1000c.c.)を用ひ，之に葡萄糖又はグリセリンの一定量を加へて滲透壓を變ぜしめ，150c.c.エルレンマイエル·フラスコに30c.c.宛分ち，コツホ氏蒸氣殺菌器にて3回殺菌したる後，稻熱病菌を接種し，

* 京都帝國大學植物病理學研究室業績第37號

攝氏約25度の定溫室にて培養し，或期間をおきて，培養基の滲透壓の變化，菌絲の乾燥量を測定せり。

之に使用せる葡萄糖及びグリセリン（再蒸溜）はメルク製化學的純粹のものを使用し，フラスコは石鹼水，重クロム酸加里，硫酸液にて淸淨とせる後，水蒸氣にて洗滌しアルカリの溶出せざるを檢せるものなり。又可及的に蒸發による濃度の變化を妨ぐる爲め，綿栓の上をパラフイン紙を以て覆へり。

滲透壓の測定には，余（3）の前論文に記載したるが如き，熱電對を使用し，氷點降下法に據れり。

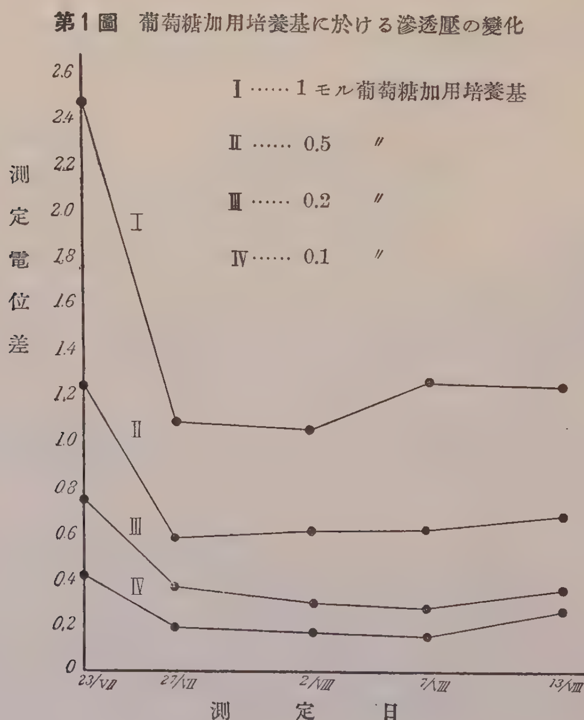
猶本實驗に供したる稻熱病菌は，本研究室保存菌系統第九號なり。

III 實驗結果

（イ）第1回實驗

馬鈴薯煎汁に0.1，0.2，0.5，1.0モルの割合に葡萄糖を加へたるものに菌を接種し（昭和4年7月23日），5日目，17日目，16日目，21日目に測定せる滲透壓の變化を示せば第1表及び第1圖の如く，11日目，16日目，21日目に測定せる菌絲の生長量は第2表の如し。

第1圖　葡萄糖加用培養基に於ける滲透壓の變化



第1表　葡萄糖加用培養基に於ける滲透壓の變化

加用葡萄糖量(モル)	7月23日	7月27日	8月2日	8月7日	8月13日
0.1	0.43	0.20	0.17	0.16	0.27
0.2	0.76	0.37	0.30	0.28	0.36
0.5	1.26	0.59	0.62	0.62	0.69
1.0	2.47	1.10	1.06	1.27	1.28

上表の數値はポテンシオメーターに表はれたる測定電位差にして，單位は 10^{-5} ボルトなり。

第2表　葡萄糖加用培養基中に於ける菌絲の生長量(乾物量)單位瓦

加用葡萄糖量（モル）	8月2日	8月7日	8月12日	加用葡萄糖量（モル）	8月2日	8月7日	8月12日
0.1	0.0064	0.0188	0.0316	0.5	0.0768	0.1168	0.1582
0.2	0.0534	0.0758	0.1178	1.0	0.0788	0.2012	0.2022

第3表　グリセリン加用培養基の滲透壓及び pH價の變化（測定電位差は電位差計に表はれたる數にして單位は 10^{-5} ボルトなり。

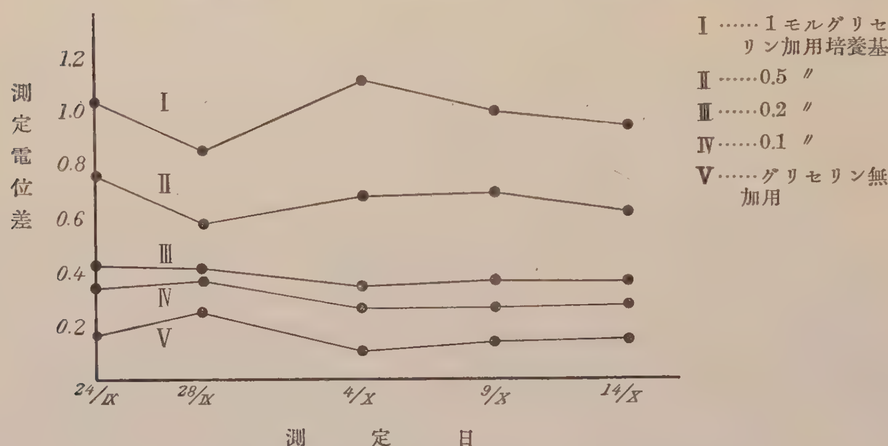
加用グリセリン量（モル）		9月24日	9月28日	10月4日	10月9日	10月14日
0.0	測定電位差	0.17	0.26	0.10	0.13	0.15
	pH	5.688	5.516	7.775	7.604	7.575
0.1	測定電位差	0.33	0.37	0.25	0.26	0.28
	pH	6.062	6.027	6.854	7.520	7.271
0.2	測定電位差	0.43	0.42	0.35	0.36	0.35
	pH	6.062	5.887	7.775	7.722	7.340
0.5	測定電位差	0.76	0.59	0.68	0.69	0.63
	pH	6.062	5.887	6.955	8.168	7.610
1.0	測定電位差	1.04	0.86	1.12	1.01	0.95
	pH	5.758	5.757	7.707	7.673	7.656

（ロ）　第2回實驗

馬鈴薯煎汁に1％の葡萄糖を加へ，之に 0.1, 0.2, 0.5, 1.0 モルの割合にグリセリ

ンを加へて滲透壓を變ぜしめ，菌を接種し(昭和4年9月24日)，5日目，11日目，16日目，21日目に滲透壓，菌絲の生長量及びpH價を測定せり。其結果は第三，四表並に第二圖に示すが如し。pH價の測定にはキンヒドロン法を以てし，板野式pH價測定器，或は安藤商店製電位差計を使用せり。

第2圖　グリセリン加用培養基に於ける滲透壓の變化



第4表　グリセリン加用培養基中に於ける菌絲の生長量(乾物量)單位瓦

グリセリン加用量(モル)	9月28日	10月4日	10月9日	10月14日	グリセリン加用量(モル)	9月28日	10月4日	10月9日	10月14日
0.0	0.0112	0.0158	0.0202	0.0780	0.5	0.0590	0.1346	0.1426	0.1806
0.1	0.0106	0.0478	0.0506	0.0618	1.0	——	0.1010	0.1954	0.2788
0.2	——	0.0618	0.0692	0.1286					

以上の結果を見るに，本實驗に使用せる培養基に於ては，いづれの場合に於ても，濃度の増加と共に菌の生育量増加す。次に培養基の滲透壓の變化に關しては，葡萄糖を使用せる第1回の實驗に於ては，接種後第5日目に測定せるに，急激なる滲透壓の低下を示し，其後はほぼ同樣の滲透壓を保てり。グリセリンを使用せる第2回實驗に於ては，接種後11日目に到るまでは多少の變化あるも，其後はほゞ同樣の滲透壓を保てり。而してグリセリンを加用せる培養基の滲透壓は低くして，第1回實驗の際に接種後五日目に觀察せる滲透壓の範圍にあるは注意すべき事なり。而して之等2回の實驗結果を見るに，第1，2圖に示せる如く，各區培養基の滲透壓は初め

converge し次に diverge し，更に convergence の傾向を辿るものの如し。

第2回實驗に於てはpH價を測定せるが，最初數日間には殆ど變化なく，其後急激にpHの上昇を來し，各區のpHは殆ど一定し，其後には大なる變化なし。而して，本實驗の結果よりは，pH の變化によりて，滲透壓の變化を説明するには到らざりしは遺憾なり。

IV　結　論

Hawkins (1)は諸種の寄生菌につきて研究せる結果，常に寄主體細胞液の濃度より濃き培養基中に生育するを報告し，Weiner 及び Harter (6)は *Botrytis cinerea* に於て，30%の葡萄糖液にて最も生育盛にして，10，20，30%の葡萄糖液にては培養中液の滲透壓減じ，40%液に於ては增加するを認めたり。

余の實驗觀察せる範圍に於ては培養液の滲透壓の增加は稻熱病菌の發育を促進せしむるものにして，稻熱病菌は稻細胞液の濃度に比し，遙かに高き濃度の培養液中によく發育するものなり。稻細胞液濃度の變化と稻熱病に對する感染度との關係に於て，先づ稻熱病菌に對する直接の medium として細胞液滲透壓を考察するに余は其間に何等特殊なる事項を見出し得ざりき。

本研究は帝國學士院の補助金によりて行はしめたるものにして「稻の病理學的研究」の一部分として發表するものなり。被補助者の名により同會に深甚の謝意を表す（逸見武雄）。

引 用 文 獻

1) Hawkins, L, A.: Growth of parasitic fungi in concentrated solutions. Jour. Agr. Res., Vol. VII. 1916.
2) 逸見武雄：　稻熱病の發生と土壤濕度との關係に就きて，　農業及園藝，第四卷，第十號，昭和四年。
3) 平山重勝：　稻苗の細胞液濃度に及ぼす土壤濕度の影響に就きて，　植物病害研究第一輯，昭和六年。
4) 西門義一：　稻熱病に關する研究，病菌害蟲彙報，第十五號，農林省農務局，大正十五年。
5) 末田平七：　稻いもち病菌に關する研究，臺灣總督府中央研究所農業部報告，第三十六號，臺灣總督府中央研究所，昭和三年。
6) Weimer, J. L. and Harter, L. L.: Glucose as a source of carbon for certain sweet-potato storage-rot fungi. Jour. Agr. Res., Vol. XXI, 1921.

Résumé

In this paper the influence of osmotic pressure of culture media on the mycelial growth of *Piricularia Oryzae* B. et C. as well as the pH-value gradient of the media used are reported.

The standard medium used in this experiment was the potato decoction. To this medium different amounts of the pure glucose or glycelin were added, making several solutions of the different osmotic pressures. After the fungus had been incubated at about 25° C. for five, eleven, sixteen and twenty one days, the osmotic pressures of these media and also the dry weights of the mycelium grown were decided. Within the range of the writer's experiment, the mycelial growth was more vigorous in the medium of the higher osmotic pressure. The curves showing the gradient of osmotic pressures of the media in different concentrations converge in the early stage of incubation and then diverge, finally becoming convergent again. The changes in pH-value seemed to have no relation to the gradient of the concentrations of the media. The causal fungus is able to grow vigorously in more concentrated solutions than those of the cell saps of rice seedlings grown in different conditions, as shown in the previous paper.

稲熱病菌寄主體侵入と温度竝に時間の關係*

逸見武雄
安部卓爾

On the Relation of Temperature and Period of Continuous Wetting to the Infection of the Rice Plant by *Piricularia Oryzae*

By

TAKEWO HEMMI and TAKUJI ABE

I 緒論

病原菌の寄主體侵入時間は温度，濕度其他の環境狀態によりて，當然影響せらる可きものにして，自然の場合には之に關與する因子極めて多く，侵入時間を簡單に斷定することは勿論不可能と言はざる可からず。然れども實驗的に調節せられたる狀態の下にて，侵入を完了するに何時間を要するかを明かにすることは，自然現象の說明の上に多大の參考となるや論を俟たざる處とす。植物病原菌の寄主體侵入經過を實驗的に研究せんとするには，之を數段に分析考察すること肝要にして，本問題に關する苹果黑星病菌 *Venturia inaequalis* に就きての G. W. Keitt 及び Leon K. Jones (9, 10) の業績は著者等の最も興味を惹きたるところなり。而して逸見(5)は最近上記侵入經過の分析考察法につき詳細記述したるを以て，本論文に於ては之を省略することとす。

著者等の研究室に於ては先年來各種の重要病害に就きて，本問題に關する實驗を繼續中なるが，遠藤 (3, 4) は稻紋枯病菌 *Hypochnus Sasakii* Shirai に就き，野島 (13) は稻胡麻葉枯病菌 *Ophiobolus Miyabeanus* Ito et Kuribayashi につき，既に夫々學會に於て研究結果の大要を發表したるが，著者の一人安部 (2) も亦稻熱病菌につき講演せり。本研究は安部が實驗を擔當したるものにして，稻熱病菌が稻の組織內に侵入し最早外部の水分を必要とせざるに至る迄の期間に，周圍の空氣溫度が如何なる影響をなすやを實驗したるものなり。自然界に於ての稻熱病菌寄主體侵入現

---

* 本研究は農林省委託研究費によりて行ひたるものにして，研究中種々の便宜を與へられたる卜藏梅之丞氏に深謝の意を表す。

** 京都帝國大學植物病理學研究室業績第39號

象は，固より本實驗結果のみを以て說明すること不可能にして，著者等も亦現に病菌接種後稻が乾燥と濕潤とに交互に遭遇したる場合は濕潤なる空氣中に繼續的に置かれたる場合と結果に如何なる差異を示すかを研究中なれども，爰には既往の業績のみを纏めて發表せんと欲す。

本研究の供試稻種子は總て京都帝國大學農場産中生神力にして，接種に供用せし病原菌は當植物病理學研究室の培養系統（保存番號）第9號菌なり。卽ち大正15年10月9日三重縣津市にて平山重勝の採集せる病稻穗首より分離したるものに就き，昭和2年6月27日安部が單一胞子分離を行ひたるものなり。

II 稻苗の葉莖に對する接種試驗

實驗の方法 反當換算にて大豆粕 107.25kg., 木灰 52.13kg., 過燐酸石灰 28.88kg., 硫酸アムモニア 35.63kg. を施肥したる同一性質の土壤を直徑5寸の素燒鉢に盛りて蒸氣殺菌し，各鉢に中生神力種の種子50粒宛を蒔き，可及的同一條件の下に置きて苗が20乃至30cm. の長さに達したる時に實驗に供することとせり。接種試驗の方法は總て同一にして，一定の方法によりて作製したる稻熱病菌の胞子懸濁液の一定量を噴霧器にて葉莖に撒布し，直ちに空氣を飽和濕度に保ち所定溫度に調節せる恒溫接種箱內に納め，4時間，6時間，8時間，10時間，12時間，18時間，24時間及び30時間目毎に一定數の鉢を取出し，攝氏約20度乃至30度の溫室に置き，以て8日乃至12日後に發病個體數，竝に病斑數を一々調査したるものなり。而して各溫度を同時に實驗し得ざるを以て，各回相接近せる溫度2區宛に就き施行せり。恒溫接種箱は最初逸見の考案製作せしめたるものを用ひたれども，其後2度改良したるを以て，新しきもの程進步したる裝置と認め得可し。今最後に製作したるものを記載せば次の如し。

箱は木製にして內部に銅板を張り，底に水苔を入れて充分に給水し得る樣にし，其上に木棧を裝置して，ポツト配置の臺となせり。箱は間口 106cm. 高さ 70cm. 奥行66cm. の內徑を有し，側面二方は硝子二重張とし，前方は同じく硝子二重張の扉となせり。然れども實驗使用に際しては硝子張の三方全部を厚き黑紙にて覆ひ，以て光線の投入を遮斷せり。箱の底部には銅板の下にニクロム線を裝置し，交流 220 ボルトの電流を通じ (max. amp. 3.7) 500 ワツトの電熱を以て箱內空氣を溫めることとせり。而して水銀及トルオールを使用せる調節器を附して，箱內の溫度を任意に調節し得る樣にしたるものなり。又電熱によりて溫められたる空氣が速かに箱內

に流入するため，底部の銅板4ヶ所に通氣孔を設け，接種箱の上部にも4ヶ換氣孔を設けたり。接種したる植物を此内に入れ噴霧器にて箱内に充分撒水する時は實驗中箱内空氣は大抵飽和濕度の狀態に保たるるものなり。

曩に Livingston (11, 12) 及び Johnston (8) 等は大氣の蒸發力 (Atomospheric evaporating power) を支配する處の空氣の運動が全然 Constant と見做さるる場合には，大氣の蒸發力は空氣中の水分飽和程度によつてのみ左右さるるものなることを指摘し，恒溫恒濕裝置中の空氣濕度の植物に及ぼす影響の研究に當つては，蒸氣張力差 Vapor-tension deficit を算出し，夫によつて比較せざる可からざることを主張せり。卽ち蒸氣張力差は異る室中に於て空氣運動 (Air movement) が殆ど同一なる時，夫に關係なしに空氣が他の物體より水蒸氣を攝取せんとする傾向の强弱を比較せんとする一手段なり。斯の如きは空氣の水分飽和狀態並に空氣の溫度によりて決定せらるるものにして，著者の一人逸見 (6) も亦曩に *Pythium deBaryanum* Hesse 及び *Corticium vagum* B. et C. var. *solani* Burt. に基因せらるる子苗立枯病の發生と溫度との關係に就きての研究に當り，此方法を用ひたり。物體面より蒸發せんとする壓力は溫度によりて影響せらるるものにして，一方水分を含む空氣が蒸發面に對し水を附着せしめんとする傾向により反對の作用を受くるものなり。斯の如き Vaporization Pressure と Condensation pressure との差が大氣の蒸發力を決定するものにして，之卽ち蒸氣張力差と稱するものなり。然れども本實驗裝置に於ける如く空氣が常に飽和狀態に保たれたる時は，蒸氣張力差は如何なる溫度の場合にても零にして問題視する要なきが如し。

實驗結果 本實驗結果は次の如し。

攝氏34度＝濕室に48時間入れたる場合に於ても，206本の供試植物中僅かに2本丈け發病し，病斑數は各1個宛にして總計2個に過ぎず。從つて果して人工接種によりて生じたる病斑なるや否や多少の疑問を存せざる可からずと雖も，實驗結果は兎に角稻苗1個體當り病斑數 0.009 なる數字を示せり。此點より見れば攝氏34度にては稻熱病菌は殆ど稻苗に侵入し得ざるものなりと想像せらる。

攝氏32度＝濕室に8時間入れたるものにては病斑を全然生ぜずして，第1回及び第3回實驗に於て10時間入れしものに於て始めて僅少の病斑形成を認めたり。然れども第2回實驗に在つては，12時間入れたるものに於て始めて侵入を認めたり。全實驗結果は第1表に示すが如し。

第1表　稻熱病菌の稻苗侵入時間に及ぼす溫度の影響
（攝氏32度に於ける接種試驗結果）

實驗別	時間／調査事項	6	8	10	12	18	24	30
第1回實驗	供試苗數	60	59	65	59	58	60	62
	發病苗數	0	0	11	15	16	28	43
	病斑總數	0	0	13	22	29	48	83
	1個體當り病斑數	0	0	0.20	0.37	0.50	0.80	1.34
第2回實驗	供試苗數	64	77	88	63	72	73	102
	發病苗數	0	0	0	8	7	16	25
	病斑總數	0	0	0	8	8	19	28
	1個體當り病斑數	0	0	0	0.13	0.11	0.26	0.27
第3回實驗	供試苗數	39	42	45	51	56	40	66
	發病苗數	0	0	4	30	34	36	62
	病斑總數	0	0	5	56	73	180	483
	1個體當り病斑數	0	0	0.11	1.10	1.30	4.50	7.32
合計	供試苗數	163	178	198	173	186	173	230
	發病苗數	0	0	15	53	57	80	130
	病斑總數	0	0	18	86	110	247	594
平均1個體當り病斑數 *		0	0	0.09	0.50	0.59	1.43	2.58
發病の割合 **		0	0	0.09	0.41	0.09	0.84	1.15

備考　*　病斑總數を供試苗數を以て除したるものなり。從來著者等が講演(7)等にて使用したる數字は各實驗毎に計算したるものの平均なるを以て，本表揭出の數字と多少の差異あることを附記す。以下記す處の他表に於ても同樣なり。

**　1個體當病斑數が從來用ひたる數字と異るを以て自然此數字にも差異を生ぜり。

攝氏28度＝本溫度に於ては8時間濕室に入れたる場合相當多數侵入し得ること明かにして，3回の實驗共例外なく此關係を示せり。而して28度に於ては6時間にても尙侵入し得るものあるやも計られずとの成績を示せり。即ち第2回實驗に於てのみ僅に1個の病斑を生じたれども，他の實驗に於て之を示さざるを以て必ず侵入し得るものと斷定すること勿論困難なり。全實驗結果は第2表の如し。

第2表　稻熱病菌の稻苗侵入時間に及ぼす溫度の影響
（攝氏28度に於ける接種試驗結果）

實驗別	時間 / 調査事項	6	8	10	12	18	24	30
第1回實驗	供試苗數	69	70	73	66	61	62	67
	發病苗數	0	2	27	23	34	41	52
	病斑總數	0	2	41	31	64	106	130
	1個體當り病斑數	0	0.03	0.56	0.47	1.05	1.71	1.94
第2回實驗	供試苗數	66	67	68	69	69	72	93
	發病苗數	1	3	10	27	28	32	34
	病斑總數	1	3	10	34	43	39	45
	1個體當り病斑數	0.02	0.04	0.15	0.49	0.62	0.54	0.48
第3回實驗	供試苗數	46	50	46	17	49	44	60
	發病苗數	0	2	8	9	40	42	58
	病斑總數	0	2	12	21	209	398	633
	1個體當り病斑數	0	0.04	0.26	1.24	4.27	9.05	10.55
合計	供試苗數	181	187	187	152	179	178	220
	發病苗數	1	7	45	59	102	115	144
	病斑總數	1	7	63	86	316	543	808
平均1個體當り病斑數 *		0.01	0.04	0.34	0.57	1.77	3.05	3.67
發病の割合 **		0.01	0.03	0.30	0.23	1.20	1.28	0.62

*, **……第1表の備考參照

攝氏24度＝本溫度に於ては4回實驗を繰り返したるが，例外なしに6時間濕室に入れたるものに病斑の形成を認め得たり。實驗結果は第3表に示すが如し。

第3表　稻熱病菌の稻苗侵入時間に及ぼす溫度の影響
（攝氏24度に於ける接種試驗結果）

實驗別	調査事項＼時間	4	6	8	10	12	18	24	30
第1回實驗	供試苗數	96	91	89	94	89	95	90	—
	發病苗數	0	2	4	6	14	24	29	—
	病斑總數	0	2	5	7	20	30	38	—
	1個體當り病斑數	0	0.02	0.06	0.07	0.22	0.32	0.42	—
第2回實驗	供試苗數	89	92	98	92	98	71	95	—
	發病苗數	0	1	4	7	12	24	24	—
	病斑總數	0	1	4	7	16	29	33	—
	1個體當り病斑數	0	0.01	0.04	0.08	0.16	0.41	0.35	—
第3回實驗	供試苗數	—	77	64	80	88	70	71	110
	發病苗數	—	1	1	6	24	39	52	78
	病斑總數	—	1	2	7	41	152	422	540
	1個體當り病斑數	—	0.01	0.03	0.09	0.47	2.17	5.94	4.91
第4回實驗	供試苗數	83	81	87	83	78	84	82	43
	發病苗數	0	9	17	41	52	64	71	41
	病斑總數	0	11	26	87	185	312	480	522
	1個體當り病斑數	0	0.14	0.30	1.05	2.37	3.71	5.85	12.14
合計	供試苗數	268	341	338	349	353	320	338	153
	發病苗數	0	13	26	60	102	151	176	119
	病斑總數	0	15	37	108	262	523	973	1062
平均1個體當り病斑數 *		0	0.04	0.11	0.31	0.74	1.63	2.88	6.94
發病の割合 **		0	0.04	0.07	0.20	0.43	0.89	1.25	4.06

*, **……第1表の備考參照

攝氏20度＝本溫度に於ては第1回實驗に在つてのみ6時間にして病斑形成を認めたれども，他の實驗に在つては6時間にして侵入したるものなきのみならず，第2回實驗の如きに在つては8時間濕室に入れしものも亦全然發病せざりき。要するに

20度に於ては，6時間にして侵入し得る場合もあり得るが如きも，大體に於て侵入には8時間以上の水分を必要とするものと認めざる可からず。實驗結果は第4表の如し。

第4表　稻熱病菌の稻苗侵入時間に及ぼす温度の影響
（攝氏20度に於ける接種試驗結果）

實驗別	調査事項＼時間	4	6	8	10	12	18	24	30
第1回實驗	供試苗數	75	74	68	80	79	83	71	36
	發病苗數	0	3	8	12	26	35	44	22
	病斑總數	0	4	9	12	34	66	76	45
	1個體當り病斑數	0	0.05	0.13	0.15	0.43	0.80	1.07	1.25
第2回實驗	供試苗數	—	64	75	66	64	73	60	103
	發病苗數	—	0	0	1	6	28	42	65
	病斑總數	—	0	0	1	7	86	153	245
	1個體當り病斑數	—	0	0	0.02	0.11	1.18	2.55	2.38
第3回實驗	供試苗數	85	74	82	89	66	77	77	45
	發病苗數	0	0	2	24	35	48	63	41
	病斑總數	0	0	5	63	119	256	378	304
	1個體當り病斑數	0	0	0.06	0.71	1.80	3.32	4.91	6.76
合計	供試苗數	160	212	225	235	209	233	208	184
	發病苗數	0	3	10	37	67	111	149	128
	病斑總數	0	4	14	76	160	408	607	594
平均1個體當り病斑數 *		0	0.02	0.06	0.32	0.77	1.75	2.92	3.23
發病の割合 **		0	0.02	0.04	0.26	0.45	0.98	1.17	0.31

*, **……第1表の備考參照

上記第1表～第4表に於て發病の割合と記したるものは，各時間毎に侵入せる1個體當病斑數を示したるものなり。例へば6時間目の發病率は4時間目より6時間目迄の間の2時間内に侵入を了りたるものの數にして，24時間目の發病率は18時間目より24時間目迄の6時間内に侵入を了りたるものの數なり。從つて其間に時間的相

違あるを以て，表中の數字により最も侵入し易き時間は何時間目なるかを比較論議することは勿論不可能なりと言はざる可からず。然れども上記第4表に示したる結果より著者等は『稻熱病菌は稻苗の葉に對し，攝氏34度にては殆ど侵入し得ざれども，32度にては10時間水分の供給あれば侵入を完了するものありて，28度に在つては8時間，24度にては6時間にて侵入を完了するものあり。而して20度にては6時間にて侵入し得るものあるやも計られざれど，8時間以上水分の供給あれば安全に侵入を完了するものあり』と結論せんとす。侵入の時間的關係は上記の如くなるが，侵入に對する最適溫度は病斑總數を以て比較す可きものにして，著者等は28度又は24度附近なりと見做せり。曩に西門(14)は本菌の發育に及ぼす溫度の影響は供試菌系統により異ることを述べ，其最適溫度は26—28度，最高溫度は36—37度最低溫度は8—9度ならんと記し，澤田(15)は本菌發育の限度は10—37度位にして，最適溫度は26—28度なりと記せり。而して本實驗の供試菌に就きては別に研究せざりしも，著者の一人安部(1)は當研究室保存培養系統 No. 5を用ひて研究し，全く西門，澤田等の所論と一致せる結果を得たり。故に稻苗の場合に於ては稻熱病菌の寄主體侵入適溫と菌の發育適溫とが略一致するものと見做し大過なからん。又末田(16)は本菌胞子の發芽と溫度との關係を研究し，發芽率及び發芽管の長さを測定したる結果，發芽の最適溫度は25—28度内外にして，普通15—32度の間に於て發芽し，發育するものなることを記せり。

III　穗孕期の稻葉竝に稻穗首に對する接種試驗

5萬分1ワグネルポツトに育成したる稻に就きて施行したるものにして，稻苗の場合と同一の土壤に同一量の施肥を行ひたるものに，苗代に育成したる苗を移植し，戸外にて充分に生育せしめたるものを用ひたり。葉に對する接種試驗は苗の場合と同樣に一定方法によりて作製したる稻熱病菌の胞子懸濁液を噴霧器にて撒布し，穗首に對する接種試驗は出穗期に達したる時，其穗首に少量の脫脂綿を卷き，之に稻熱病菌の胞子懸濁液1滴宛をピペツトにて滴下し，何れも直ちに所定溫度に調節せる恒溫接種箱に入れ，6時間，8時間，10時間，12時間，18時間，24時間及び30時間目毎に一定數を取出し，同時に脫脂綿を除去し，8—12日後葉に於ては病斑數を，穗首に於ては發病數を調査比較せり。

葉に於ける實驗は各溫度に就き3回宛施行したるが其結果の平均を示せば第5表の如し。

第5表　穂孕期に於ける稻の葉に對する稻熱病菌の侵入時間に及ぼす溫度の影響

實驗溫度	時間 / 調査項目	6	8	10	12	18	24	30
攝氏32度	供試個體數	112	123	126	107	128	121	160
	病斑總數	18	34	38	46	60	63	85
	供試植物百個體當病斑數	16.1	27.6	30.2	43.0	46.9	52.1	53.1
	發病の割合	16.1	11.5	2.6	12.8	3.9	5.2	1.0
攝氏28度	供試個體數	125	127	129	136	118	140	148
	病斑總數	25	34	60	84	54	88	92
	供試植物百個體當病斑數	20.0	26.8	46.5	61.8	45.8	62.9	62.2
	發病の割合	20.0	6.8	9.7	5.3	−16.0	17.1	−0.7
攝氏24度	供試個體數	77	87	78	72	78	86	101
	病斑總數	16	27	34	30	32	47	63
	供試植物百個體當病斑數	20.8	31.0	43.6	41.7	41.3	54.7	62.4
	發病の割合	20.8	10.2	12.6	−1.9	−0.4	13.4	7.7

本表中發病割合としたるは第1～第4表の場合と同意味のものなり。本表によりて見るに百個體當り病斑數の最大なるは攝氏28度に24時間保ちたるものにして，24度に30時間保ちたるもの之に次げり。而して28度に18時間保ちたるものは10時間及12時間保ちたるものに比し病斑數却つて減少し，又24度に於ても10時間保ちたるものが却つて12時間及び18時間保ちたるものよりも多くの病斑を形成せり。これ實驗の誤差にして供試植物數の少きことに基因するが如し。要するに本實驗結果は32度，28度，24度共に6時間水分あれば侵入を完了し得るものあることを示すものにして，稻苗の實驗結果と多少異り，成長せる稻の葉に對しては苗の葉よりも幾分短時間に侵入し得ることを暗示せり。

次に穗首に對する實驗結果を見るに第6表の如し。

第6表　穗首に對する稻熱病菌の侵入時間に及ぼす溫度の影響

實驗溫度	時間 / 調査項目	6	8	10	12	18	24	30
攝氏32度	供試個體數	30	28	29	32	33	36	53
	發病個體數	8	8	9	12	14	15	25
	發病步合	26.4	28.8	30.6	37.2	42.0	42.0	47.5
	各時間每發病割合	26.4	2.4	1.8	6.6	4.8	0	5.5
攝氏28度	供試個體數	36	36	33	31	34	34	58
	發病個體數	9	12	14	12	16	18	32
	發病步合	25.2	33.6	42.0	38.4	41.6	46.8	54.4
	各時間每發病割合	25.2	8.4	7.4	−3.6	−0.4	4.8	7.6
攝氏24度	供試個體數	39	36	33	40	42	32	50
	發病個體數	9	9	11	14	17	14	27
	發病步合	23.4	25.2	33.0	35.0	40.8	43.4	54.0
	各時間每發病割合	23.4	1.8	7.8	2.0	5.8	2.6	10.6
攝氏20度	供試個體數	26	36	24	30	24	29	47
	發病個體數	5	7	8	12	13	17	28
	發病步合	19.3	19.4	33.3	40.0	54.2	58.6	59.6
	各時間每發病割合	19.3	0.1	13.9	6.7	14.2	4.4	1.0

本實驗に在つては侵入時間に就き殆ど一定の關係を見出す能はず。之恐らく供試個體數の尠きに基因するものと思惟す。而して6時間濕室に保ちたるものは，32度に於て供試個體30中8本，28度に在つては供試個體36中9本，24度に在つては供試個體39中9本，20度に在つては供試個體26中5本發病を見たるは，稻苗に於ける實驗結果と異る處にして，穗孕期の稻葉に對する實驗と一致す。斯の如く稻苗に對する實驗結果と，成長したる稻に對する結果とが多少相異る所以は果して如何なる理由に基くや，此點は恐らく今後の研究に俟たざれば判明せざるものと思惟す。

IV　摘　要

1，本論文に於ては稻熱病菌の分生胞子が稻苗の葉，穗孕期の稻葉及稻穗首に附着したる場合，繼續的に何時間水分を供給せらるれば侵入現象を完了するものなる

かを，異る溫度の下にて試驗したる結果を記述せり。

2，著者等は本實驗の目的に對し，特別なる恒溫濕室を製作し，之を恒溫接種箱と稱し，本論文に於て共構造を記載せり。

3，稻熱病菌は稻苗の葉に對し，攝氏34度にては殆ど侵入し得ざれども，32度にては10時間水分の供給あれば侵入を完了することあり。而して28度にては8時間24度にては6時間にても相當に侵入を完了し得るものあり。20度にては6時間にても侵入し得るものあるやも計られざれど，8時間以上なれば安全に侵入し得。

4，稻熱病菌の稻苗の葉に對する最適侵入溫度は28度又は24度附近なるが如く，菌の發育適溫と略一致す。

5，穗孕期の稻葉及び稻穗首に對しては，實驗せる32度，28度，24度にては6時間水分の供給あれば侵入を完了し得るものあり。而して穗首に對しては20度に於ても試驗したるが矢張り6時間にて侵入を完了したるものあり。（昭和5年7月12日脫稿）

引用文献

(1) 安部卓爾：一環境要素として培養溫度を考慮せる場合に於ける稻熱病菌の發育に及ぼす硫酸銅の影響に就て，日本植物病理學會報，第2卷，第3號，p. 171—196, 1930.

(2) 安部卓爾：稻熱病菌の寄主體侵入と溫度竝に時間の關係(講演要旨)，日本植物病理學會報，第2卷，第3號，p. 277—278, 1930.

(3) 遠藤茂：稻紋枯病の發生に及ぼす溫度の影響に就て(講演要旨)，日本植物病理學會報，第2卷，第3號，p. 280—283, 1930.

(4) 遠藤茂：日本產竝にフイリツピン產稻紋枯病菌とリゾクトニア，ソラニー菌との形態，生理，竝に病理學的比較研究(講演要旨)，農學研究，第14卷，p. 240—243, 1930.

(5) 逸見武雄：植物病原菌の寄主體侵入時間に就きて，病蟲害雜誌，第17卷，第1, 2, 3號，pp. 1—7, 77—81, 143—146, 1930.

(6) Hemmi, T.: On the Relation of Temperature to the Damping-off of Garden-Cress Seedlings by *Pythium deBaryanum* and *Corticium vagum*. Phytopathology, Vol. XIII, No. 6, p. 273—282, 1923.

(7) 逸見武雄：植物病害防除と環境の變化(講演速記)，愛知縣農會出版，p. 1—79, 1929.

(8) Johnston, E. S.: Evaporation compared with vapor pressure deficit and wind velocity. Monthly Weather Rev., Vol. 47, p. 30—33, 1919.

(9) Keitt, G. W.: Some Relation of Environment to the Epidemiology and Control of Apple Scab. Proc. Nat. Acad. Sci., Vol. 12, No. 2, p. 68—74, 1926.

(10) Keitt, G. W. and Jones, Leon K.: Studies of the Epidemiology and Control of Apple Scab. Wisconsin Agr. Expt. Sta. Research Bull. No. 73, p. 1—104, 1926.

(11) Livingston, B. E.: The vapor tension deficit as an index of the moisture condition

of the air. Johns Hopkins Univ. Circ. 293, p. 170—175, 1917.

(12) Livingston, B. E. and Shreve, F: The distribution of vegetation in the United States, as related to climatic conditions. (Carnegie Inst. Wash. Publ. 284), p. 1—590, 1921.

(13) 野島友雄: 稻胡麻葉枯病菌の寄主體侵入溫度及び時間に就て (講演要旨), 日本植物病理學會報, 第2卷, 第4號, p. 375—376, 1931.

(14) 西門義一: 稻熱病ニ關スル研究, 病菌害蟲彙報, 第15號, 農林省農務局出版, p. 1—211, 1926.

(15) 澤田兼吉: 稻イモチ病に關する講話, 臺灣總督府中央研究所農業部彙報, 第45號, p. 1—86, 1927.

(16) 末田平七: 稻いもち病菌ニ關スル研究, 臺灣總督府中央研究所農業部報告, 第36號, p. 1—130, 1928.

Résumé

In studying the relations of temperature to infection, it has been considered desirable to differentiate between the initial stages of infection, up to the time when the causal fungus becomes independent of an external water supply, and the subsequent stages of disease development (9, 10). In this paper the results of the writers' investigations on the relations of temperature during the initial stages in a moist chamber to the infection of the rice plant by *Piricularia Oryzae* are reported. It seems to the writers very interesting that the results of the experiment with seedlings were a little different from those obtained by inoculating grown plants.

In the first series of experiments the seedlings were sprayed with a spore-suspension and held in a moist chamber at various constant temperatures, such as 20°, 24°, 28°, 32° and 34° C. The results in this series of experiments suggest that the minimal periods of continuous wetting necessary for leaf infection fall within the following limits for the temperatures listed: 32°, about 10 hours; 28°, about 8 hours; 24°, about 6 hours; 20°, about 6 to 8 hours. Infection at 34° C. seems hardly possible. The data on the maximal number of lesions per leaf agree in suggesting that the optimal temperature for rapid development of the initial stages of leaf infection is near 24° to 28° C., which accords closely with those for the optimal growth of the fungus.

The same experiments with the leaves of grown plants at 32°, 28° and

24^0 C. were carried out. Inoculation experiments upon the pedicels of spikes were also performed at 32^0, $28.^0$ 24^0 and 20^0 C., trying the special method. From these limited data obtained it appears that the infection of the leaves as well as the pedicels of spikes of the grown plant can take place within six hours at all temperatures tested.

植物病害研究第一輯 (1931)

稻熱病菌の寄主體侵入に對する日光の影響に就きて *

安　部　卓　爾

On the Effect of Sunlight on the Infection of the Rice Plant by *Piricularia Oryzae*

By

TAKUJI ABE

I　緒　論

日光が植物疾病の發生に重大なる關係を有することは古くより一般に知られたる事實にして，特に穀類の銹病に關しては研究せられたるもの少なからず。卽ち Fromme (1) は *Puccinia coronifera* の夏胞子を接種し,潜伏期間中完全に日光を遮斷する時は菌の發達抑制せられ，殆ど完全に胞子堆の發育を止むるものなることを報告せり。Stakman 及び Piemeisel (7), Stakman 及び Levine (8) 等は *Puccinia graminis* の夏胞子を接種し，溫室內に於て日光以外の條件を全く同一にし蔭と直射日光の下とに於て觀察せる結果,黑銹病は直射日光の下に於て極めて良く發生し,胞子の大さも大きく，其色も亦蔭のものより濃色なることを確めたり。此實驗結果より黑銹病の最良なる發達に對して日光は缺く可からざる條件なること明かなれども，夫が直接銹菌の發育に影響するものなるや，或は又寄主植物の生理作用に影響する結果,間接に銹菌の發育に影響するものなるや不明なりと報告せり。Mains (5) は *Puccinia coronata* 及び *Puccinia Sorghi* に就きて研究し，寄主植物が充分なる炭水化物の供給を受け得る場合には，日光は之等の菌の發達に對して絕對的に必要なるものにあらざれども,炭水化物に乏しき場合に在つては,炭水化物を形成するに必要なる光線は，之等の菌の發達に對し必要なるものなりと結論せり。Peltier (6) は *Puccinia graminis tritici* に就きて極めて多數の接種試驗を行ひ，各實驗毎に潜伏期間と日照時間の總量とを測定し，其結果より日光は寄生菌に對し直接の影響を

*　京都帝國大學植物病理學研究室業績第40號

**　本研究は農林省委託研究費によりて行はしめたるものなることを附記す（逸見）

有せざるも，寄主植物の生育に影響する結果，日照時間の大なる場合には然らざる場合よりも高率の發病步合を示し，且多數の夏胞子堆を生ずることを報告せり。Gassner 及び Appel (2), Gassner 及び Straib (3) は *Puccinia graminis, P. triticina, P. dispersa, P. coronifera, P. glumarum* 等の寄生に基因する銹病に就き，特に溫度を考慮して日光及人工光線を用ひて光と發病との關係を研究し，之等の銹病の發生に對して日光は之を助長する影響を有すること，日光の不充分なる場合には人工光線にて補ふことが銹病の發生を良好ならしむること及び日光は銹菌の發育に對し直接の影響を有せざるも，只寄主植物の營養狀態を良好にし，間接に銹菌の發育を良好にするものなることを報告せり。

以上述べたる處により明かなるが如く，日光と植物疾病の關係に關し從來研究せられたるものは，主として銹病に關するものにして，而かも病原菌の寄主體侵入後に於ける行動に對する影響を檢討せるものなり。予は昨年來稻熱病菌の寄主體侵入に對する日光の影響に就き研究中なるを以て，爰に其結果を報告せんとす。

II　實驗方法並に供試材料

以下述べんとする實驗は凡て溫室内にて行ひたるものにして，電熱により自働的に溫度を調節し得る恒溫接種函2個を利用せり。中1個は硝子面及其他の間隙を黑紙を以て目張し，日光の透入を防ぎて暗黑とし，他の一方は日光の硝子によりて吸收せらるる以外の光線の透入を自由にして標準區とせり。接種函内の溫度は第1回及び第2回實驗に在りては，外氣の溫度との關係上攝氏30度に調節し，第3回實驗以後は凡て28度に調節して實驗せり。

供試稻には中生神力種を選び，府縣農事試驗場水稻標準肥料の窒素分のみを倍量とせるものを施したる直徑15cm.の素焼鉢の土壤を，コツホ氏蒸氣殺菌器を用ひて1時間殺菌したる後50粒宛の種子を播下し，苗の20—25cm.に生長せる時に實驗に供せり。此外同樣の肥料を施して $\frac{1}{50000}$ ワグネルポツトにて生育せしめたる穗孕期の稻に就きても實驗せり。

なる可く快晴の天候を豫想し午前6時乃至7時に，當研究室稻熱病菌培養保存番號No.9菌の胞子懸濁液を作り，其一定量を撒布せる供試稻を前記の接種函内に別々に納め，季節により異るも 8—12時間其中に保ち，日沒時に取出して溫室内に放置し，7—10日の後に形成せる病斑數を調査して兩者の發病程度を比較し，其病斑數を以て前記時間内に稻體中に侵入せる胞子數と看做せり。

III 實驗結果並に實驗結果に對する考察

前述の方法によりて行ひたる實驗の結果は第1表の如し。

第1表 稻熱病菌の寄主體侵入に對する日光の影響に關する實驗結果

實驗別		供試苗數	發病苗數	發病率	病斑數	百個體當病斑數	發病率の比	百個體當病斑數の比
第1回	暗	184本	39本	21%	51	28	7.00	9.33
	明	184	6	3	6	3	1.00	1.00
第2回*	暗	674	310	46	588	87	1.24	1.36
	明	683	252	37	434	64	1.00	1.00
第3回**	暗	573	87	15	134	23	3.00	2.88
	明	552	26	5	42	8	1.00	1.00
第4回	暗	503	165	33	261	52	2.75	3.71
	明	430	50	12	60	14	1.00	1.00
合計平均	暗	1934	601	31	1034	53	1.72	1.83
	明	1849	334	18	542	29	1.00	1.00

備考 *……は雨天，**……は曇天を示す。

上表に就きて見るに實驗の結果には相當の不同あり。其原因として考ふ可き事項は次の如し。

1. 天候＝本實驗は日光を利用するものなるが故に，稻熱病菌の發芽管が寄主體內に侵入するに充分なる時間丈濕室內に保つには早朝に實驗を開始する必要あり。然るに其日の天候を充分に豫測することは不可能にして，曇天或は雨天の日に實驗を行ふを餘儀なくせらるることあり。其結果は實驗の結果に不同を來し，晴天に行ひたる實驗に在りては明暗二區の差極めて明かにして，暗區は明區に比し約10倍の病斑數を示せしことあり。然るに曇天又は雨天に行ひたる實驗に在りては兩區の差極めて小にして，暗區の病斑數が明區のそれの約1.4倍にすぎざりしことあり。但し明暗兩區の病斑數の差が天候により著しく變化する事實は，日光が本菌の寄主體侵入に對し大なる影響を有することを裏書するものと言ふ可し。

2.　濕室内に保存する時間＝第1回及び第2回實驗に在つては何れも12時間宛濕室内に保存せしも，第3回實驗にては10時間，第4回實驗にては8時間保存せり。故に此時間の差が病斑の形成に影響すること明かなり（4)。

以上述べたる如き理由により實驗結果は整一ならざりしも，前記4回の實驗中何れの實驗に於ても例外なく，暗區の發病率竝に百個體當り病斑數は，明區のそれよりも大にして平均約2倍を示せり。又穗孕期の稻374個體に就き行ひたる實驗結果を見るに，只1回の實驗なれども百個體當り病斑數に於て暗區は明區の約13倍を示せり。

由是觀之日光は稻熱病菌の寄主體侵入に影響して，之を阻害する作用を有すること明かなるが如し。

IV　稻熱病菌分生胞子の發芽竝に發芽管の伸長に對する日光の影響

Ward (10) は *Puccinia dispersa* の夏胞子の發芽に對する日光，綠色光線，赤色光線等の影響に就きて研究し，日光は該菌の夏胞子の發芽に對し著しき影響を有せざることを報告し，末田(9)は稻熱病菌に就きて研究し，光線は本菌の凡ての時代の發育に影響を有するものにして，特に直射日光は胞子の發芽竝に菌絲の發育を著しく遲緩ならしむるものなることを結論せり。

予は上來述べたる實驗により稻熱病菌の寄主體侵入に對し日光が之を阻害する影響を有することを明かにしたるが，更に進みて日光が本菌の寄主體侵入を阻害する原因を明かにせんと欲し，其第一步として，本菌の分生胞子の發芽竝に發芽管の伸長に對する日光の影響に就きて研究せり。

A.　懸滴培養による稻熱病菌分生胞子の發芽竝に發芽管の伸長に對する日光の影響

1％蔗糖加馬鈴薯煎汁1.7％寒天培養基を用ひ，試驗管斜面培養にて攝氏24度に12日間保ちて多數の分生胞子を形成せしめ，夫を以て胞子懸濁液を作り Van Tieghem cell を用ひて懸滴培養をなし，之を攝氏28度に調節せる前記明暗2區の接種函に納め午前8時より午後5時迄9時間保存したる後取出して直ちに鏡檢し，分生胞子の發芽數竝に其發芽管の長さを測定せり。其結果は第2表に示すが如し。

第2表　懸滴培養による稻熱病菌分生胞子の發芽竝に發芽管の伸長に及ぼす日光の影響實驗結果

實驗別		供試胞子數	發芽數	發芽率	發芽管の長さ			
					最短	最長	總計	平均
第1回	暗	40	22	55.00%	3.750μ	74.000μ	850.68μ	38.67μ
	明	17	4	23.53	9.250	74.000	129.50	32.38
第2回	暗	24	12	50.00	3.750	74.000	327.45	27.29
	明	32	12	37.50	9.250	55.500	212.75	17.73
第3回	暗	70	42	60.00	3.750	45.000	697.50	16.61
	明	80	38	47.50	1.875	41.250	600.00	15.79
合計	暗	134	76	—	3.750	74.000	1875.63	24.68
	明	129	54	—	1.875	74.000	942.25	17.45
平均發芽率	暗	100	57	56.72	—	—	—	—
	明	100	42	41.86	—	—	—	—

上記の結果より見るに暗區の胞子の發芽率は常に明區のそれに優り，平均暗區の發芽率56.72%に對し明區のそれは41.86%なり。又發芽管の長さも常に暗區の方が明區よりも長く平均7μ以上の差を示をせり。

B.　液體培養による稻熱病菌分生胞子の發芽竝に發芽管の伸長に對する日光の影響

懸滴培養による發芽試驗の結果を確めんがために內容50c.c.のエルレンマイエルフラスコ10個を用ひ，液體培養により實驗を反覆せり。前實驗に用ひたると同樣の培養より試驗管1本に對し5c.c.の乾杏煎汁を加へて胞子懸濁液を作り，豫め淸洗して綿栓を施し殺菌し置きたるフラスコに5c.c.宛を注入し，直ちに5個宛を明暗2區の接種函內に入れ，28度にて8時間保ちたる後取出し，各フラスコに5c.c.宛の0.2%昇汞水を注入して菌を殺し，各フラスコに就き選擇することなしに100個宛の胞子の發芽數及發芽管の長さを測定せり。其結果は第3表の如し。

第3表　液體培養による稻熱病菌分生胞子の發芽竝に發芽管の伸長に及ぼす日光の影響實驗結果

實驗別	フラスコ番號	測定胞子數	發芽胞子數	發芽管の長さ		
				最短	最長	平均
暗區	I	100個	42個	1.875μ	18.750μ	6.47μ
	II	100	53	1.875	18.750	6.44
	III	100	48	1.875	18.750	6.76
	IV	100	52	1.875	37.500	7.50
	V	100	47	1.875	37.500	8.50
	計	500	242	1.875	37.500	7.14
明區	I	100	25	1.875	15.000	4.88
	II	100	23	1.875	18.750	5.87
	III	100	27	1.875	18.750	5.28
	IV	100	30	1.875	18.750	5.88
	V	100	28	1.875	18.750	6.29
	計	500	133	1.875	18.750	5.65

上表の結果を見るに發芽率に於ては暗區の平均48.4%に對し，明區は26.6%を示し其差約22%にして，懸滴培養の場合に比し兩區の發芽率の差大なれども，暗區の發芽率が明區のそれに優る傾向に於ては全く一致す。又發芽管の長さに於ては暗區の方明區に優るも，懸滴培養の場合程著しき差を示さず。

以上述べたる懸滴培養及液體培養による實驗結果によりて，稻熱病菌分生胞子の發芽竝に發芽管の伸長に對し，暗區は明區よりも良好なる結果を齎すものなることを明かにし得たりと信ず。而して此實驗結果は上述銹菌の夏胞子に就きて行はれたる發芽試驗の結果とは異るも，末田 (9) が稻熱病菌に就きて行ひたる實驗結果とは良く一致するものなり。

V　結　論

以上の實驗結果を綜合するに稻熱病菌の寄主體侵入に對し日光は之を遲延せしめ，若くは阻害する作用を有すること明かなり。予の實驗結果は從來穀類の銹病に就きて行はれたる實驗結果に比すれば，正反對の觀あれども，予の場合は病原菌の

寄主體侵入に及ぼす日光の影響にして，銹菌の場合は侵入後寄主體組織中に於ける行動と日光との關係なるが故に，全く別視す可き實驗と言はざる可からず。即ち銹菌の場合は相當長期間日光を遮斷せるに對し，本實驗に於ては遮光の時間短く其間自ら異る處あり。稻熱病菌が寄主體侵入後日光に對し如何なる反應を示すものなるかは今後の研究を俟つて明かにせんと欲す。又稻熱病菌の寄主體侵入に對し暗所が明所よりも好都合なるは，一は一定時間内に於ける稻熱病菌分生胞子の發芽並に發芽管の伸長が暗所に於て良好なる事實に基因するものの如し。

以上述べたる處により，稻熱病菌の寄主體侵入並に分生胞子の發芽と發芽管の伸長に對する普通の窓硝子を通過する日光の影響を明かにし得たるが，今後は更に光度及び波長の影響に就きて研究すること肝要なりと信ず。

VI　摘　要

1.　稻熱病菌の胞子懸濁液を撒布せる稻苗を，日光以外の凡ての條件を同一にせる明暗二個の接種函内に別々に納め，8—12時間の後取出して同一條件の下に置き，發病後其病斑數を調査せしに，暗區の病斑數は例外なく明區のそれに優り100個體當平均2倍の病斑數を示せり。

2.　此點より考ふるに稻熱病菌の寄主體侵入に對して暗區は明區よりも好都合なるものと認め得。換言すれば日光は本菌の寄主體侵入を妨害若くは遲延せしむるものなり。

3.　乾杏煎汁を用ひて稻熱病菌の懸滴培養及び液體培養を行ひ，8—9時間以内の分生胞子の發芽數並に發芽管の長さを測定したるに，何れの實驗に於ても例外なく暗區が明區に優ることを知りたり。

4.　1及び3に述べたる事實を綜合するに，暗區が明區よりも本菌の寄主體侵入に好都合なる一原因として，一定時間内の稻熱病菌分生胞子の發芽並に發芽管の伸長が，暗所に於て良好なる事實を數へ得べし。

稿を終るに當り懇篤なる指導を賜はりたる恩師逸見教授に深謝の意を表す。

（昭和5年6月25日脱稿）

引　用　文　獻

1.　Fromme, F. D.: The culture of cereal rusts in the greenhouse. Bull. Torrey Bot. Club, Vol. XL, No. 9, 1913.

2.　Gassner, G. und Appel, G. O.: Untersuchungen ueder die Infektionsbedingungen der

Getreiderostpilze. Arbeit. Biol. Reichsanst. Land- und Forstwirts. Bd. XV, Heft 3, 1927.

3. GASSNER, G. und STRAIB, W.: Untersuchungen ueber die Infektionsbedingungen von *Puccinia glumarum* und *Puccinia graminis*. Arbeit. Biol. Reichsanst. Land- und Forstwirts., Bd. XVI, Heft 4, 1928.

4. 逸見武雄： 植物病原菌の寄主體侵入時間に就きて、 病蟲害雜誌，第17卷，第1, 2, 3號, 1930.

5. MAINS, E. B.: The relation of some rusts to the physiology of their hosts. Amer. Jour. Bot., Vol. IV, No. 4, 1917.

6. PELTIER, G. L.: A study of the environmental conditions influencing the development of stem rust in the absence of an alternate host. Agr. Exp. Stat., Univ. Nebraska, Res. Bull., No. 25, 1923.

7. STAKMAN, E. C. and PIEMEISEL, E. J.: Biologic forms of *Puccinia graminis* on cereals and grasses. Jour. Agr. Res., Vol. X, No. 9, 1917.

8. STAKMAN, E. C. and LEVINE, M. N.: Effect of certain ecological factors on the morphology of the urediniospores of *Puccinia graminis*. Jour. Agr. Res., Vol. XVI, No. 2, 1919.

9. 末田平七： 稻いもち病菌ニ關スル研究， 臺灣總督府中央研究所農業部報告，第36號, 1928.

10. WARD, H. M.: On the relation between host and parasite in the Bromes and their brown rust, *Puccinia dispersa* Erikss. Ann. Bot., Vol. XVI, 1902.

植物病害研究 第一輯 (1931)

稻の稻熱病に對する感受性に及ぼす硫酸銅の影響に就きて *

安部卓爾
岡村英二

On the Effect of Copper sulphate upon the Susceptibility of the Rice Plant to the Blast Disease

By
TAKUJI ABE and EIJI OKAMURA

I 緒言

一般に植物疾病の防除に際し殺菌劑を使用する目的は，專ら其藥劑の直接の效果即ち殺菌力を利用せんとするものにして，植物體若くは植物體の生育する土壤に對し藥劑を應用し，其殺菌力に依つて直接に病原體の發育を阻止し，若くは之を死滅せしめんとするにあり。土壤中の病原體を防除する目的を以つて，土壤に殺菌劑を應用する場合は暫く措き，廣く植物體に應用せらるる粉劑及液劑の二つの主なるものに就き見るに，植物の種類及共發育の或時期に在りては，容易に藥劑の附着し難きものあり。かかる場合には藥劑を整一に撒布すること至難にして，多大の勞費を要するのみならず殺菌劑使用の目的を充分に達し得ざることあり。縱令整一に藥劑を撒布し得たりとするも，一度降雨至らんか忽ちに流失せられて其效力の大半を失ふことあるは著者等の屢々目撃する處にして，充分なる效果を期し得ざる場合少しとせず。然るに若し或物質を肥料と同樣の方法によりて土壤に施し，植物が根より之を吸收することによりて，疾病に對する抵抗力を增加せしめ，若くは既に疾病に罹れる植物を治療せしめ得る方法ありとすれば，啻に使用法の簡易なるのみならず，其效果の比較的永續的なるべきことによりて治病學的應用價値極めて大なるものと言はざる可からず。如上の見地より著者等は昭和3年以來逸見教授指導の下に，稻の水耕竝にポツト試驗によりて土壤若くは水耕液中に或種の化學物質を注入することが，稻熱病に對する稻の感受性に，如何なる影響を有するものなるかに就き研究

---

* 京都帝國大學植物病理學研究室業績第48號

** 本研究は農林省委託研究費によりて行はしめたるものなることを附記す (逸見)

中なるが，硫酸銅を注入せる場合に就きては既に一部の成績を得たるを以つて爰に報告せんとす。

本研究を行ふに當り常に懇篤なる指導を賜はりたる恩師逸見教授竝に研究上種々の便宜を與へられたる卜藏梅之亟氏に對し謹んで深謝の意を表す。

II 研究史

前節に述べたる方法によりて植物體に內科的に疾病に對する抵抗力を賦與し，若くは既に發病せるものを治療せんとする目的の下に試みられたる先人の研究も亦少なからざれども，今主なるものに就き其要點を記せば次の如し。

Massee (10) はトマトーの *Cladosporium fulvum* Cke. 菌及胡瓜の *Cercospora melongena* Cke. 竝に *Dendryphium carnosum* Wallr. 菌に對する抵抗力を增加せしむる目的を以つて，鉢植とせる之等の植物に對し，試驗區には 3 日目毎に 1/7000 硫酸銅液を土壤に注入して，比較區の鉢植と混じ置きたるに，1 ケ月後に比較區の植物に發病を認めたるを以つて，同時に胞子懸游液を用ひて接種試驗を行ひたり。然るに比較區の植物には著しく發病したるにも拘らず，硫酸銅注入區の植物は全く疾病に冒されざりき。而して之等の植物體に就き銅の檢出を行ひたるに，否定の結果を得たり。Laurent (7,8) はポット試驗竝に圃場試驗の結果，1/20000の硫酸銅を含有したる土壤に生育せる馬鈴薯は，然らざるものよりも *Phytophthora* 菌に對し抵抗力大なることを知り，種薯を一定時間硫酸銅液に浸漬することによりても，同樣の效果を得可きことを豫想し，2.5%の硫酸銅液に20時間浸漬して實驗したるに，發病程度に於て無處理のものと何等の差異なく薯の浸漬によりては抵抗性を賦與し得ずと結論せり。Marchal (9) はサツクス液に種々の濃度の硫酸銅液を混入せるものをシヤーレに容れ，之にチシヤの種子を蒔き2—3葉を生じたる時に *Bremia Lactucae* Regel. の分生胞子を接種したるに，3—4/10000 の硫酸銅を加へたるシヤーレの植物は，明かに抵抗性を示し，5—7/10000 は濃き濃度の限界にして，硫酸銅により苗の發育は稍害されたるも，子葉迄も全く菌害を免れ，1/10000 にては何等の效果を認めざりき。此結果より硫酸銅は植物を害することなく，有效に菌害を防ぎ得る濃度の範圍極めて狹きを以つて，實際問題としては，此點に困難の存することを報告せり。Salmon (15) はポット試驗及水耕試驗によつて，小麥，大麥，燕麥に種々の濃度の硫酸銅を與へ，*Erysiphe graminis* DC. 菌に對する之等麥類の罹病性に及ぼす影響を研究せり。即ちポット試驗に於ては 1/100 乃至 1/10000 迄の溶液を用ひたる

に，1/250 迄の濃度に於て苗に對する硫酸銅の有害作用を認めたるも，之より薄き濃度にては，少くとも地上部の發育には標準區との間に差異なく，*Oidium* に對する罹病性に於ても亦何等の差異を認め得ざりき。水耕試驗には Schimpers 液に 1/100 乃至 1/13000 迄の硫酸銅を用ひたるに，最も薄き濃度を用ひたる場合にも苗に對する有害作用を認め，罹病性に於ては差異なかりき。之等の結果より培養液又は土壤中に硫酸銅を混入することは，之等の麥類のウドンコ病の防除上，全く效果なしと結論せり。Norton (13) は *Cladosporium fulvum* Cke. 及び *Septoria Lycopersici* Speg. 菌に對するトマトーの罹病性と，根より吸收せしめたる種々なる化學物質の關係を明かにせんとし，44種の化學物質に就き，種々なる濃度の溶液を，鉢の底部の孔を通じて或期間植物體に吸收せしめたる後，トマトーの葉を前記の菌の胞子懸游液に浸して接種し，其發病程度及び各化學物質のトマトーに對する有害濃度の限界を決定せり。其結果硝酸加里，醋酸曹達，硫酸モルフイン，硝酸石灰，硫酸銅，石灰水，ヲルフラム酸曹達及び過滿俺酸加里等８種の化學物質は，植物を害せざる程度の濃度に於て，之等の疾病の發生を抑制し得ることを確めたり。其結果を見るに硫酸銅は大體 1/10000 以下に於ては無害なるが如く，1/10000 乃至 1/100000 の間に於て，多少疾病の發生を抑制する效果あるが如し。

稻熱病に就きて野津，横木(14)は，ポツト栽培の稻苗に接種約２週間前石灰反當20—40貫，３斗式ボルドウ液同じく反當 2—5 石の範圍內にて種々の量を別々に土壤中に施し，接種試驗を行ひ，苗の發病程度を調査したるに，ボルドウ液反當３石を施したるものは，健全步合最も多く，ボルドウ液４石注入區，石灰20貫區，ボルドウ液２石注入區，石灰30貫區順次之に次ぎ，標準區は最も多く發病せり。此結果よりボルドウ液及石灰を土壤に施すことにより，相當に稻熱病を防除し得ることを報告せり。又最近佐藤 (16) は，多年の圃場試驗の結果に基き，稻熱病の發生せる場合に，水田に淺く灌水してボルドウ液を灌注すれば稻熱病の發生蔓延を阻止し，稻の恢復を早むるに極めて有效なるのみならず，ボルドウ液の灌注は本病の發生せざる場合に於ても，稻の發育を旺盛ならしめ，收量を增加せしむるものなりと報告せり。

以上述べたる先人の研究結果を通覽するに，土壤中若くは水耕液中に，種々なる化學物質を注入することによりて，著しく植物の疾病に對する抵抗性を增加し得たるものあれども，其效果の明かならざる場合，若くは全く效果を認め得ざりし場合も亦少なからず。又同一物質に就きても，實驗者，供試植物及び供試病原菌の異り

たる場合には，全く反對の結果を示したる場合ありて，甲が或疾病の防除上有效と認めたる物質を，乙が他の植物につきて全く效果なしと斷じたる如き場合あり。要するに種々なる物質を植物の根より吸收せしむることにより，內科的に植物の疾病に對する抵抗性を，果して增加せしめ得るものなるや否やは，未だ明かならざるものの如く，今後の研究を俟つて始めて解決せらる可き問題なり。

III　水耕による實驗

直徑17cm. 深さ8cm. の硝子皿に，粗目の寒冷紗を張り，ゴムバンドを以つて固定し，此硝子皿を水道栓に連結し，絕へず水を流して，皿內の水を自由に交換せしむる樣に裝置す。

次に一兩日浸水したる籾種子を，100粒宛寒冷紗上に播種し，發芽後苗の約5cm.に伸長するを待ちて，水耕培養を行ひたり。水耕器具としては，內容300c.c. の三角壔を代用し，其外圍を全部黑色の漆紙にて包み，稻苗の根部に直射日光の透入することを防ぎたり。如斯なしたる三角壔に，培養液を滿し，第1回及第4回實驗迄は，三角壔の口部に徑約1cm.の孔を穿ちたるコルク栓を施し，此部にて苗を支へる樣に裝置したれども，第5回實驗以後は，コルク栓を用ひず，直接に稻苗を挿入せり。而して各實驗を通じ，各三角壔每に5本宛の稻苗を培養せり。

培養液は深城 (2) の處方に從ひ，窒素源として硝酸鹽類並にアンモニヤ鹽類の，兩鹽を混合せるものにして，第1回乃至第3回實驗に於ては，窒素源のみを2倍とせし培養液を用ひしが，苗の枯死するもの多かりしを以つて，第4回以後の實驗に於ては，深城の原處方其儘を踏襲せり。其處方は次の如し。

$Ca(NO_3)_2$	0.500gms	KCl	0.120gms
$(NH_4)_2SO_4$	0.403 〃	$FeCl_3$	痕跡
KH_2PO_4	0.250 〃	蒸溜水	1000c.c.
$MgSO_4aq$	0.250 〃		

稻苗を上記の液に移し，時期によりて多少の差異あれども，10—14日間培養したる後，原液に對し1/100000mol. 1/500000mol. 1/1000000mol. の割合に硫酸銅を添加せる培養液と交換し，5乃至10日間培養したる苗に對し，接種試驗を施行せり。此場合培養液の硫酸銅の最高濃度は，伊藤 (6) Massee (10) Marchal (9) 等の報告を參照し，安全率を見積りて決定せり。

接種試驗に用ひたる稻熱病菌は，當研究室稻熱病菌培養保存番號 No.9 菌にして，

豫め1％蔗糖加馬鈴薯煎汁寒天培養基を用ひ，24°C. にて10乃至12日間試驗管培養をなし，充分に分生胞子を形成せしめたるものなり。即ち試驗管1本當り約10c.c.宛の殺菌蒸溜水を加へて胞子懸游液を作り，霧吹を用ひて之を撒布し，逸見(5)の考案に成る恒溫接種函內に納め，28°C. に一晝夜間保ちたる後，取出して溫室內に置きたり。接種後6乃至8日目に調査を行ひ，罹病苗數竝に其病斑數を測定し，同時に苗の長さ，葉數，各葉の長さを累算せる總葉長，根長（最長）及根數をも測定して，稻の生育程度を判定する資とせり。以下記する處の實驗は，凡て水稻中生神力種を供試材料として行ひたるものなり。

第1回實驗

昭和4年8月6日播種，同17日水耕開始，同26日硫酸銅添加液に培養，9月2日接種，同7日調査。

硫酸銅添加液に培養後，10萬分の1 mol. の硫酸銅を含む培養に在りては，根の發育不良にして，從つて莖葉の發育も稍惡しく，莖葉少しく黃色を帶ぶる傾あり。50萬分の1 mol. 區に在りても亦，根の發育稍不良なりしも，100萬分の1 mol. 區に在りては，何等の異狀なく標準區と共に極めて健全に發育せり。而して50萬分の1 mol. 區に於ても，莖葉の發育は標準區との間に肉眼的の差異を認め難き程度にして，其結果は第1表に示すが如し。

第1表　稻の水耕液中に混入せる硫酸銅が稻苗の稻熱病に對する感受性に及ぼす影響，第1回實驗結果

硫酸銅の濃度	供試植物數	稻の生育程度					接種試驗結果	
		草丈	葉數	總葉長	根數	根長	1個體當病斑數	同上比率
mol. 0（標準）	24 本	cm. 23.71	4.67 枚	cm. 82.10	22.92 本	cm. 19.04	12.38 個	3.930
$\frac{1}{1000000}$	25	24.00	5.08	78.46	20.84	16.82	9.52	3.022
$\frac{1}{500000}$	24	23.21	4.96	77.75	20.88	14.58	8.21	2.606
$\frac{1}{100000}$	13	23.19	4.69	73.88	17.08	10.62	3.15	1.000

上表に就き見るに草丈，葉數，根數に於ては，各1つ宛の例外あれども，總葉長，根長に於ては，1の例外もなく，稻の生育程度は，僅少ながら硫酸銅の增加に從ひて，不良となることを示せり。然るに稻熱病に對する稻苗の感受性は，硫酸銅の濃

度の增加に逆比例的に減少する傾向あることを認め得可し。

第 2 回實驗

昭和4年8月21日播種，同28日水耕開始，9 月 7 日硫酸銅添加液に培養，同16日接種，21日調査。

第2表　稻の水耕液中に混入せる硫酸銅が稻苗の稻熱病に對する感受性に及ぼす影響，第2回實驗結果

硫酸銅の濃度	供試植物數	稻の生育程度					接種試驗結果	
		草丈	葉數	總葉長	根數	根長	1個體當病斑數	同上比率
mol. 0（標準）	本 40	cm. 26.81	枚 3.98	cm. 74.61	本 15.05	cm. 14.78	個 9.98	8.603
$\frac{1}{1000000}$	33	25.95	4.00	74.03	15.91	14.44	7.97	6.871
$\frac{1}{500000}$	40	24.23	3.95	70.28	12.10	14.64	5.38	4.638
$\frac{1}{100000}$	37	24.30	3.76	65.61	9.41	15.00	1.16	1.000

上表に就き見るに草丈，葉數，根數，根長に於ては，何れも一二の例外あるも，大體に於て第1回實驗同樣，硫酸銅の濃度の增加に伴ひて，稻の發育不良となることを認め得可く，10萬分の 1 mol. 區に在りては，根の發育他區に劣り，葉莖の發育稍惡しく，多少黃色を帶びたり。又總葉長に於ては，明かに稻の發育と硫酸銅の濃度とが，逆比的關係にあるを認め得るが如きも，個體當り病斑數は硫酸銅の濃度增加するに從ひ減少し，第1回實驗の場合と全く同一傾向を示すことを知る可し。

第 3 回實驗

昭和4年8月31日播種，9 月 7 日水耕開始，同 9 月16日硫酸銅添加液に培養，同25日接種，30日調査。

水耕開始後，苗の基部近くに *Fusarium* 共他の雜菌の繁殖せるために，枯死せるもの多かりしを以つて，甚だ僅少の個體に就きて，實驗するの止むを得ざるに至れり。其結果は第3表の如し。

第3表　稻の水耕液中に混入せる硫酸銅が稻苗の稻熱病に對する感受性に及ぼす影響，第3回實驗結果

硫酸銅の濃度	供試植物數	稻の生育程度					接種試驗結果	
		草丈	葉數	總葉長	根數	根長	1個體當病斑數	同上比率
mol. 0（標準）	21 本	cm. 29.10	枚 4.38	cm. 83.98	本 18.86	cm. 15.36	個 28.62	1.283
$\frac{1}{1000000}$	11	29.00	4.18	85.23	18.36	14.36	28.82	1.292
$\frac{1}{500000}$	10	29.60	4.20	87.30	19.50	15.35	26.60	1.193
$\frac{1}{100000}$	10	26.65	4.10	77.85	18.30	15.20	22.30	1.000

本實驗に於ては，前述の如く供試個體數の少きためか，稻の生育程度に於て，從來と稍異りたる結果を示し，葉數及根長に於て，多少の例外ありしのみにて，他は悉く50萬分の1 mol. 區が標準區を凌ぎ，最良の發育を示せり。又1個體當病斑數に於ても，極く僅少ながら100萬分の1 mol. 區に於て，標準區よりも多數の病斑を形成せり。

第4回實驗

昭和4年9月25日播種，10月1日水耕開始，同12日硫酸銅添加液に培養，同18日接種，26日調査。

本實驗以後に於ては，既に述べたるが如く，培養液中の窒素の量を減少し，深城(2)の處方に從ひて培養液を調製せり。

第4表　稻の水耕液中に混入せる硫酸銅が稻苗の稻熱病に對する感受性に及ぼす影響，第4回實驗結果

硫酸銅の濃度	供試植物數	稻の生育程度					接種試驗結果	
		草丈	葉數	總葉長	根數	根長	1個體當病斑數	同上比率
mol. 0（標準）	43 本	cm. 26.99	枚 3.93	cm. 73.52	本 15.56	cm. 14.91	個 3.47	4.957
$\frac{1}{1000000}$	41	27.56	3.85	71.27	13.98	14.16	1.83	2.614
$\frac{1}{500000}$	46	27.65	3.87	72.61	11.65	14.70	2.20	3.143
$\frac{1}{100000}$	57	26.18	3.56	67.69	8.07	14.46	0.70	1.000

此實驗結果を見るに草丈，總葉長，根長に於ては，硫酸銅の濃度と稻の生育との間に，一定の關係を認め得ざるも，葉數，根數は略硫酸銅の濃度に逆比例的に減少する傾向あり。但し葉莖部の發育は，10萬分の1 mol. を含む4區共何れも健全にして，黄化現象を呈することなかりき。又1個體當病斑數と，硫酸銅の濃度との關係を見るも，100萬分の1 mol. と50萬分の1 mol. に於て，逆の結果を示せし外は，何れも濃度の增加に逆比例して，病斑數の減少する事實を認め得。

第5回實驗

昭和5年6月4日播種，同14日水耕開始，21日硫酸銅添加液に培養，28日接種，7月4日調査。

此實驗に於ては，其原因不明なれども，標準區を含む凡ての區に於て，接種試驗後に第1葉及び第2葉の枯死せしもの少なからざりしを以つて，調査に當り之等枯死葉及黄變葉に生じたる病斑を除外したり。故に第5表に揭ぐる草丈，葉數，總葉長は，凡て實驗に供したる葉のみを測定したる結果なり。

第5表　稻の水耕液中に混入せる硫酸銅が稻苗の稻熱病に對する感受性に及ぼす影響，第5回實驗結果

硫酸銅の濃度	供試植物數	稻の生育程度					接種試驗結果	
		草丈	葉數	總葉長	根數	根長	1個體當病斑數	同上比率
mol. 0（標準）	本 50	cm. 34.32	枚 2.98	cm. 55.60	本 26.82	cm. 14.26	個 1.56	2.737
$\frac{1}{1000000}$	49	33.02	2.98	53.47	25.73	15.37	1.08	1.895
$\frac{1}{500000}$	50	33.90	3.02	58.82	29.56	15.74	0.88	1.544
$\frac{1}{100000}$	49	33.20	3.16	60.51	31.43	14.76	0.57	1.000

上表を見るに稻の生育は，本實驗に用ひたる濃度の硫酸銅にては，大なる影響を受けざるものの如く，葉數，總葉長，根數は，10萬分の1 mol. 區が最も良好なることを示せり。而して1個體當病斑數に於ては，例外なく硫酸銅の濃度に逆比的に減少することを知る可し。

第6回實驗

昭和5年6月25日播種，7月2日水耕開始，7月9日硫酸銅添加液に培養，同17日接種，23日調査。

本實驗に於ては氣溫の上昇の結果，稻苗の發育速かにして，培養期間稍短縮せられたるにも拘らず，生育頗る良好なりき。其結果は第6表の如し。

第6表　稻の水耕液中に混入せる硫酸銅が稻苗の稻熱病に對する感受性に及ぼす影響，第6回實驗結果

硫酸銅の濃度	供試植物數	稻の生育程度					接種試驗結果	
		草丈	葉數	總葉長	根數	根長	1個體當病斑數	同上比率
mol. 0（標準）	本 50	cm. 38.82	枚 3.52	cm. 70.15	本 29.56	cm. 6.51	個 9.28	1.820
$\frac{1}{1000000}$	50	38.87	3.52	73.56	29.46	6.55	8.78	1.722
$\frac{1}{500000}$	50	40.23	3.68	77.81	30.04	7.31	7.24	1.420
$\frac{1}{100000}$	50	38.54	3.80	79.91	29.98	7.65	5.10	1.000

前表の結果を見るに，稻の生育に就きては，第5回實驗と同樣，硫酸銅の有害作用を認め得ざるものの如く，却つて50萬分の1 mol. 附近に於て，稻の發育を助長せしが如き傾向あり。1個體當病斑數が，硫酸銅の濃度の增加に逆比的に減少する傾向は，前記5回の實驗結果と良く一致す。

以上6回の實驗結果を綜合すれば，第7表に示すが如し。

第7表　稻の水耕液中に混入せる硫酸銅が稻苗の稻熱病に對する感受性に及ぼす影響，實驗結果平均

硫酸銅の濃度	供試植物數	稻の生育程度					接種試驗結果		
		草丈	葉數	總葉長	根數	根長	1個體當病斑數	葉長100cm.當病斑數	同上比率
mol. 0（標準）	本 228	cm. 31.01	枚 3.76	cm. 70.91	本 22.09	cm. 13.38	個 8.72	個 12.296	2.925
$\frac{1}{1000000}$	209	30.94	3.76	69.67	21.79	13.00	6.63	9.511	2.262
$\frac{1}{500000}$	220	30.91	3.78	71.46	21.35	13.26	5.39	7.537	1.793
$\frac{1}{100000}$	216	30.15	3.65	69.38	19.69	12.84	2.92	4.204	1.000

第7表に就き考察するに，稻の生育は，草丈に於ては標準區最良にして，100萬分の1 mol. 50萬分の1 mol. 10萬分の1 mol. と硫酸銅の濃度に，逆比例的に稍劣る傾

向あるも，其差は極めて少く，小數點以下を四捨五入すれば，10萬分の 1 mol. を除き各區何れも 31cm. となりて，生育程度全く同一となる。次に葉數に就きて見るに，50萬分の 1 mol.區最も多くして 3.78 となり，標準區及び100萬分の 1 mol.區は共に 3.76にして之に次ぎ，10萬分の 1 mol. 區は 3.65 にして最も少しと雖も，各區共著しき差を示さず。總葉長に於ては，葉數と同様50萬分の 1 mol. 區最も良く71.46となり，標準區は70.91にして之に次ぎ，100萬分の 1 mol. 區は 69.67, 10萬分の 1 mol. 區は69.38にして順次發育劣るを見る。根數は標準區最多にして22.09を示し，硫酸銅の濃度の增加と共に漸次減少し又根長に於ては同じく標準區最良にして，50萬分の 1 mol. 區之に次ぎ，100萬分の 1 mol. 10萬分の 1 mol. と順次劣るを見る。

要之苗の長さ，葉數，葉の總長，根數及び根長を標準として稻の生育程度を測定する時は，大體に於て標準區最良にして，硫酸銅の濃度を增すに從ひ稍發育劣り，殊に10萬分の 1 mol. 區に於て然るも，其差は極めて微小にして，本實驗の範圍內に於ては，特に硫酸銅の有害作用を顧慮する要なきものの如く，50萬分の 1 mol. 區に於て葉數，總葉長の標準區に勝る點より見れば，或程度の硫酸銅の混入は，却つて稻苗の發育を促進せしむる作用を有するものの如し。而して著者等の此實驗結果は，Marchal (9) Laurent (7,8) Norton (13) 伊藤 (6) 及びMüller (11) 等の行ひたる實驗結果と，大體に於て一致するものなり。

次に接種試驗の結果を見るに，1個體當病斑數は，標準區の8.72に對し，100萬分の 1 mol. 區は6.63, 50萬分の 1 mol. 區は 5.39, 10萬分の 1 mol. 區は2.92 にして，之を葉の長さ 100cm. 當の病斑數に換算すれば，標準區の 12.30 に對し，100萬分の 1 mol. 區は 9.51, 50萬分の 1 mol. 區は 7.54, 10萬分の 1 mol. 區は 4.20 となり，10萬分の 1 mol. 區の葉長 100cm. 當病斑數を 1 とすれば，50萬分の 1 mol. 區は 1.79, 100萬分の 1 mol. 區は 2.26，標準區は2.93となりて，苗の生育程度とは逆に，硫酸銅濃度の增加に伴ひて，病斑數減少し，標準區は10萬分の 1 mol. 區の約 3 倍の病斑を生ぜしことゝなる。

IV ポット試驗

A. 稻苗に對する實驗

5萬分の 1 反步のワグネルポツトに，相當量の畑地土壤を容れ，反當窒素14.63kg. 燐酸加里各々8.25kg.の割合に硫酸アンモニヤ，大豆粕，過燐酸石灰及び木灰を施して，中生神力種の籾種をポツト當 100粒宛播種し，發芽の揃ひたる時に地上約 1.5cm.

の深さに灌水せり。發芽後約2週間にして，苗の 15cm. 前後に達したる時に，ポットを2群に分ち，一方には各ポット當 1/100mol. 硫酸銅溶液 3c.c.（5萬分の1反歩のワグネルポットの內容は，約3000c.c. なるを以つて，內容全部を水とすれば，硫酸銅の濃度は約1/10000mol. に相當す）宛を注入し，他の半數は，其儘として標準區とせり。硫酸銅注入後3週間にして，苗の約20—25cm. に達したる時，更に各區のポットを二分し，各々の半數は前述水耕試驗と同樣の方法によりて接種試驗を行ひ，5—7日後に各區の病斑數を調査して，發病程度を比較せり。接種試驗に供せざりし他の半數は，更に2—3週間の後，標準區と硫酸銅區との苗を別々に刈取り，各生草200gm. に對し，1000c.c. の割合に蒸溜水を加へ，蒸氣殺菌器にて1時間熱して煎汁を作れり。此煎汁を豫め淸洗乾燥して綿栓を施し，殺菌したる三角壜に一定量宛注入したるものを，加壓殺菌器を用ひて1.5氣壓の下に30分間殺菌し，前記No. 9號菌の菌糸の一片を植付け，24°C. にて20日間培養せり。後定法により濾過して菌絲の乾燥重量を測定し，標準區及硫酸銅施與區に生育せる稻苗を材料とせる培養基上の，菌の發育程度を比較せり。其結果は第8表及第9表に示すが如し。

第8表　ポット栽培に於て土壤中に注入せる硫酸銅が稻苗の稻熱病に對する感受性に及ぼす影響，實驗結果

實驗別		播種期日	硫酸銅注入期日	接種期日	調査期日	供試苗數	病斑總數	1個體當病斑數	同上比率
第1回	標準區	昭和3年4月24日	—	6月2日	6月9日	263本	225個	0.86個	3.19
	硫酸銅區	〃	5. 9	〃	〃	236	64	0.27	1.00
第2回	標準區	8. 10	—	9. 4	9. 10	79	314	3.97	1.17
	硫酸銅區	〃	8. 25	〃	〃	86	291	3.38	1.00
平均	標準區	—	—	—	—	342	539	1.58	1.44
	硫酸銅區	—	—	—	—	322	355	1.10	1.00

第9表　ポツト栽培に於て土壤中に硫酸銅を注入して生育せしめたる稻苗の煎汁と稻熱病菌の發育との關係實驗結果

實驗別		播種期日	硫酸銅注入期日	刈取期日	菌の培養期日	菌絲の收穫期日	菌絲の乾燥重	同上比
第1回	標準區	昭和3年4月24日	—	6月24日	6月26日	7月16日	0.195 g.	1.11
	硫酸銅區	〃	5. 9	〃	〃	〃	0.175	1.00
第2回	標準區	〃	—	7. 8	7. 10	7. 30	0.462	1.24
	硫酸銅區	〃	5. 9	〃	〃	〃	0.373	1.00
第3回	標準區	8 10	—	9. 14	9. 15	10. 4	0.346	1.02
	硫酸銅區	〃	8. 25	〃	〃	〃	0.338	1.00
平均	標準區	—	—	—	—	—	0.334	1.13
	硫酸銅區	—	—	—	—	—	0.295	1.00

備考　第1回實驗は内容50c.c.の三角壜に，培養液10c.c.宛を注入し，各區三角壜10個を用ひ，第2回實驗は100c.c.容の三角壜に，培養液30c.c.宛を注入して，各區10個宛を用ひ，第3回實驗は，第2回實驗と同樣なるも，各區三角壜20個宛を使用せり。尙第8表及第9表に記したる實驗に於ては，稻の生育程度を數量的に測定せざりしも，肉眼的に檢査したる處によれば，硫酸銅區と標準區との稻苗の生育上に，何等の差異を認め得ざりき。

第8表に就き見るに，實驗回數供試苗數共に少くして，遽に斷定すること困難なれども，2回の實驗中例外なく，硫酸銅を注入せる土壤に生育せる稻苗は，標準區に比し發病數少く，第1回實驗に於ては標準區の個體當病斑數は，硫酸銅注入區の3.19倍となり第2回實驗に於ては兩區の差少なけれども猶1.17倍を示せり。此結果より考ふれば，土壤中に一定量の硫酸銅を注入することにより，其上に生育する稻苗の稻熱病に對する感受性を減少せしめ得るものの如し。尙實際問題として如何なる濃度の硫酸銅注入が，稻苗の感受性を減少せしむるに有效なるや，又稻に對する有害濃度の限界は如何等に就きては，目下種々の濃度の硫酸銅を用ひて實驗中なれば，其完成を俟つて更に報告することある可し。

次に第9表に就き見るに，其差は極めて僅少なりと雖も，3回の實驗は例外なく，硫酸銅を注入せる土壤に生育せしめたる稻苗より調製したる煎汁上に於ては，標準

區の苗より調製したる煎汁上に於けるよりも，菌絲の發育量少きことを認め得可し。

B. 穗孕期の稻葉及び穗首に對する實驗

5萬分の1反步のワグネルポットに，前述ポット試驗に就きて用ひたると同樣の肥料を施し，昭和5年6月23日中生神力種の苗を，1株3本宛3株植として稻を育成せり。かかるポット20個を，1區5個宛の4區に分ち，中1區は其儘として標準區とし，他の3區に對して8月13日に各一定量の1/100mol. 硫酸銅液を注入し，17日後稻の穗孕期に達せし時に，苗の場合と同樣の方法により接種試驗を行ひたり。其結果は第10表に示すが如し。

第10表 土壤中に注入せる硫酸銅が穗孕期の稻の稻熱病に對する感受性に及ぼす影響實驗結果（8月30日接種，9月4日調査）

實驗別		供試莖數	發病莖數	病斑總數	1莖當病斑數	1莖當病斑數の比
硫酸銅濃度	1/100mol.硫酸銅注入量					
mol. 標準區	c.c. 0	157本	53本	67個	0.427個	2.468
$\frac{1}{100000}$	3	152	49	62	0.408	2.358
$\frac{1}{50000}$	6	161	45	53	0.329	1.902
$\frac{1}{10000}$	30	156	25	27	0.173	1.000

上表は只1回の實驗結果なれども，硫酸銅を混入せる土壤に生育せる稻は，標準區の稻に比し稻熱病に罹り難き事實は，穗孕期の稻に於ても猶苗の場合と同樣なることを認め得可く，且本實驗の範圍內に於ては硫酸銅の濃度の增加に伴ひ，稻の稻熱病に對する感受性を減少せしむるものにして，水耕試驗の結果と同一傾向あり。

次に本實驗の場合と全く同樣にして育成せる稻に對し，9月3日に同樣にして硫酸銅を注入し，15日後稻の穗揃期に達せし時に，曩に逸見及び安部（5）の發表せる方法により穗首に接種試驗を行ひ，穗首稻熱に對する硫酸銅の影響を實驗せり。其結果は第11表に示すが如し。

第11表　土壤中に注入せる硫酸銅が稲の穗首稲熱病に對する感受性に及ぼす影響實驗結果（9月18日接種10月4日調査）

實驗別		供試穗首數	發病穗首數	發病率	發病率の比
硫酸銅濃度	1/100mol.硫酸銅注入量				
mol. 標準區	c.c. 0	本 106	本 42	% 39.62	2.52
$\frac{1}{100000}$	3	105	41	39.05	2.48
$\frac{1}{50000}$	6	113	30	26.55	1.69
$\frac{1}{10000}$	30	108	17	15.74	1.00

第11表に就き見るに土壤中に注入せる硫酸銅の增加に伴ひ，漸次穗首稲熱の發病率減少し，標準區は1萬分の1 mol. の硫酸銅を注入せる場合に比し2.52倍，10萬分の 1 mol. 區は2.48倍，5萬分の 1 mol. 區は1.69倍を示し，穗首稲熱に於ても亦，苗及穗孕期の稲の場合と同様にして，土壤中或は水耕液中に硫酸銅の一定量を注入することによりて，稲の稲熱病に對する感受性を減少せしめ得ること明かなるが如し。尙第10表及第11表に示せる實驗に於ても，苗の場合と同樣稲の生育程度に就き數字的の測定を行はざりしが，最も濃厚なる濃度卽ち1萬分の1 mol. 區に生育せる稲に於ても，標準區に比し何等の差なく，硫酸銅の害と認む可きものなかりき。只硫酸銅を與へたる稲に在りては，標準區に比し幾分莖葉濃綠色を呈し，手觸りは標準區よりも稍柔なる感を與へ，且つ幾分出穗遲るる傾向あるが如し。

V　考　察

以上述べたる稲苗の水耕試驗及ポツト試驗の結果より考察するに，水耕液中或は土壤中に或程度の硫酸銅を混入することによりて，其水耕液又は土壤中に生育する稲の稲熱病に對する感受性を，或程度迄減少せしめ得ること明かなるが如し。其原因が那邊に存するかは，之を明かにすると困難なれども，第8表に示せるが如く硫酸銅を混入せる區の稲苗が，標準區のものに比し稲熱病に罹り難き事實と，第9表に示せる如く硫酸銅を土壤に注入せる結果，稲熱病に罹り難くなりたる稲苗より製作せる煎汁上に於ては，標準區の稲苗より製作せる煎汁上に於けるよりも，菌絲の發育不良なることの二事實を比較綜合して考ふる時は，其間に何等かの關係の存す

ることを暗示するものの如し。曩に曾我（17）は稻熱病に對し抵抗性なる稻と罹病性なる稻との各より，別々に煎汁を作りて稻熱病菌を培養せる結果，抵抗性品種の煎汁に於ては罹病性品種のそれよりも，稻熱病菌の發育不良なりしことを報告し，著者等も亦同様の實驗を行ひ或品種に就きては同様の結果を得たり。只著者等は稻の組織に就きて硫酸銅の存在を證明せざるが故に，此處に斷言すること能はざれども，Müller（11）によれば或植物は根によりて硫酸銅を吸收し，且つ組織中に平等に分布する能力を有するものの如し。斯の如き事實より考ふれば土壤中に注入せる硫酸銅が，根を通して稻苗に吸收せられたる結果，何等かの方法によりて稻苗に稻熱病に對する抵抗性を賦與するものなるやも測られず。又一定濃度の硫酸銅が稻熱病菌の菌絲並に胞子に對し有害に働くことは，西門（12）末田（20）によりて報告せられ，著者の一人安部（1）も亦培養基中に一定の濃度の硫酸銅を混入すれば，稻熱病菌の發育を阻害することを明かにせり。勿論土壤中の理化學的の性質が，植物の地上部を侵す疾病に對する罹病性に，重大なる影響を有することは Spinks（18） Stutzer（19） Gäumann（3） Müller（11）等によりて明かにせられ，逸見（4）は稻熱病に對する稻の罹病性が，土壤濕度によりて著しく變化することを明かにせり。然れども著者等の實驗の如く，極めて微量の硫酸銅を土壤若くは水耕液中に注入することが，之等土壤若くは水耕液の反應に重大なる影響を及ぼすことは想像し難く，又微量の硫酸銅が土壤の濕度に大なる影響を及ぼすものとも考へられず。由是觀之に本實驗の場合は恐らく銅が稻の體内に入りたる後に始めて現はるる現象なる可く，根より吸收せられたる硫酸銅が稻の組織中に存在し，銅其物が直接組織中に侵入せる稻熱病菌の發育を阻止し，延いてはかかる稻苗を材料として調製せる培養基上に於て菌の發育を不良ならしむるものなるか，或ひは硫酸銅が何等かの様式に於て原形質又は細胞膜に作用し，其結果間接に本病に對する稻の抵抗力を賦與するかの何れか一方，或は兩方の綜合的作用の結果ならんと思惟せらるるも，此點は更に今後の研究に俟たざる可からず。

VI 摘要

1. 本論文に於ては稻苗穗孕期の稻及穗揃期の稻に就き，水耕並にポット試驗により，水耕液又は土壤中に混入せる硫酸銅の，稻の稻熱病に對する感受性に及ぼす影響に關する實驗結果を記載せり。

2. 水耕試驗に於ける稻の發育は標準區最良にして，培養液中の硫酸銅の濃度に

逆比的に減少する傾向あるも，10萬分の 1 mol. 乃至100萬分の 1 mol. の範圍内にては，殆んど硫酸銅の有害作用を認めず。稻苗の稻熱病に對する感受性は標準區最大にして，硫酸銅の濃度に逆比的に減少する傾向あり。葉長 100cm. に對する病斑數の比は10萬分の 1 mol. 區を 1 とすれば50萬分の 1 mol. 區は 1.793, 100萬分の 1 mol. 區は 2.262 となり標準區は 2.925 にして，10萬分の 1 mol. 區の約 3 倍を示せり。

3. ポツト試験に於て土壤に約10萬分の 1 mol. の硫酸銅を與へたるものの稻の發育は，肉眼的には標準區と何等の差なく，1 個體當病斑數に於ては標準區は硫酸銅區の 1.44倍を示せり。此 2 區の苗より作りたる煎汁に稻熱病菌を培養したるに，標準區の方に於て僅少ながら常に硫酸銅區よりも菌の發育良く，乾燥重量に於て平均 1.13倍となれり。

4. 穗孕期及穗揃期の稻に於ても，苗の場合と同様硫酸銅の濃度の增加に逆比的に，稻熱病に對する感受性減少せり。

即ち穗孕期の稻に於ては 1 莖當病斑數の比は，1萬分の 1 mol. 區を 1 とすれば 5 萬分の 1 mol. 區は 1.902, 10萬分の 1 mol. 區は 2.358 となり，標準區は 2.468 となる。又穗首に於ては 1 萬分の 1 mol. 區の發病率を 1 とすれば，5 萬分の 1 mol. 區は 1.69, 10萬分の 1 mol. 區は 2.48 となり，標準區は最大にして 2.52 となる。而して穗孕期の場合にも穗首に對する場合にも共に稻の發育上，何等硫酸銅の有害作用を認めず。

5. 硫酸銅が內科的に稻熱病に對する稻の感受性を，減少せしむる原因に就きて考察を試みたれども，未だ解決を見るに至らず。(昭和 6 年 3 月稿)

引 用 文 献

1. 安部卓爾：一環境要素として培養溫度を考慮せる場合に於ける稻熱病菌の發育に及ぼす硫酸銅の影響に就て，日本植物病理學會報，第 2 卷，第 3 號，1930.
2. 深城貞義：稻の水中培養に於ける窒素源としてのアムモニヤ及硝酸鹽の營養價値に就て，九州帝國大學農學部，學藝雜誌，第 3 卷，第 3 號，1929.
3. Gäumann, E.: Untersuchungen ueber die Herzkrankheit (Phyllonekrose) der Runkel- und Zuckerrüben. Beiblatt zur Vierteljahrschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Jahrg. 70, Nr. 7, 1925.
4. 逸見武雄：稻熱病發生と土壤濕度との關係に就て，農業及園藝，第 4 卷，第10號，1930.
5. 逸見武雄，安部卓爾：稻熱病菌寄主體侵入と溫度竝に時間の關係，植物病害研究，第 1 輯 1931.

6. 伊藤誠哉：稻に對する硫酸銅の影響竝に籾種腐敗豫防法，札幌農林學會報，第20號，1913.

7. LAURENT, E.: De l'action interne du sulfate de cuivre dans la résistance de la pomme de terre au *Phytophthora infestans*. Comptes Rendus., Tome 135, 1902. Ref. in Hollrung's Jahresb. Pflanzenkrankh., Bd. 5, 1902.

8. …………: Le trempage des pomme de terre dans le sulfate de cuivre. Le progrés Agricole et Viticole, Tome 39, 1903. Ref. in Hollrung's Jahresb. Pflanzenkrankh., Bd. 6, 1903.

9. MARCHAL, E.: De l'immunisation de la Laitue contre le Meunier. Comptes Rendus., Tome 135, 1902. Ref. in Zeitschr. Pflanzenkrankh., Bd. 13. 1903.

10. MASSEE, G.: On a method for rendering cucumber and tomato plants immune against fungus parasites. Journ. Roy. Hort. Soc., Vol. 28, 1903.

11. MÜLLER, A.: Die innere Therapie der Pflanzen. Zeitschr. angew. Entom., Bd. 12, Beiheft. 1926.

12. 西門義一：稻熱病ニ關スル研究，病菌害蟲彙報，第15號，農林省農務局，1926.

13. NORTON, J. B. S.: Internal action of chemicals on resistance of tomatoes to leaf diseases. Md. Agr. Expt. Sta., Bull. No. 192, 1916.

14. 野津六兵衞，横木國臣：稻熱病の治療竝に稻熱病菌接種法，病蟲害雜誌，第12卷，第1號，1925.

15. SALMON, E. S.: Cultural experiments with the barley mildew, *Erysiphe graminis* DC. Ann. Mycol., Vol. 2, 1904—1905.

16. 佐藤弘毅：殺菌劑の灌注が水稻生育及び收量上に及ぼす影響，農業及園藝，第5卷，第5號，1930.

17. 曾我慶英：稻熱病菌の稻煎汁寒天培養に就て，病蟲害雜誌，第5卷，第2號，1918.

18. SPINKS, G. T.: Factors affecting susceptibility to disease in plants. Part. I. Journ. Agr. Sci., Vol. 5, 1913.

19. STUTZER, A.: Beziehungen zwischen Reaktion des Bodens, dem Auftreten von Pflanzenkrankheiten und der Entwicklung gewisser Pflanzen. Fühlings Landwirts. Zeit., Bd. 66, 1917.

20. 末田平七：稻いもち病菌ニ關スル研究，臺灣總督府中央研究所農業部報告，第36號，臺灣總督府中央研究所，1928.

稻胡麻葉枯病菌陳久培養液の他菌の發芽及び生長に及ぼす影響に就きて*

佐　藤　静　一

Studien über die Wirkungen der durch *Ophiobolus Miyabeanus* gebrauchten Nährlösungen auf die Keimung und Entwicklung eines anderen Pilzes

Von

SEIICHI SATOH

Mit 2 graphischen Darstellungen

菌類を培養する時，其生活の經過に伴ひて，培養基中に其菌のみならず他菌の發芽及び生長を抑制する物質の生成さるる事は既に多くの學者に依りて報告せられたり。かかる抑制作用を有する物質の性質を攻究したる結果を大別すれば，二通りある物にして，其一つは酵母に於けるアルコール，乳酸菌に依る乳酸の如き代謝產物にして，夫が過剩に蓄積したる結果，菌の發育を抑制する物なり。此外 Pratt (1) (2)は *Fusarium* 菌の一種に於て代謝產物たる炭酸が培養液中に存在する硝酸加里より來るカリウムと結合して重炭酸加里を造り，是が *Botrytis cinerea* の胞子の發芽を抑制する事を報告し，Brown (3) は *Fusarium* 菌の一種及び *Sphaeropsis malorum* に於て代謝產物として生ずるアムモニア及び其鹽類が同樣なる害を爲す事を報告せり。又 Boas (4) (5) に依れば *Cladosporium herbarum* を尿素を含む培養液にて培養する時は，該菌に依つて分泌さるる尿素分解酵素ウレアーゼの作用激しく，其爲過剩に蓄積せるアムモニウム鹽は菌の發育を停止せりと。而して斯くの如き代謝產物は通常多量に蓄積せる際にのみ害を及ぼす物にして，少量なる場合は害を及ぼさざる物なり。然るに培養液內に生成さるること微量なれども發芽及び生長に影響を及ぼす物にして，其化學的性質なほ未だ明瞭ならざる物あり。Lutz (6) は *Aspergillus niger*, *Botrytis cinerea* 等の陳久培養液中に該菌竝に他菌の胞子の發芽を抑制する物質，又或る場合には逆に發芽を促進する物質の生成せらるる事を報告せり。而もかかる物質は熱及び光に對して不安定にして，一二の例を除くの外は，何れ

* 京都帝國大學植物病理學研究室業績第46號

も素燒濾過管を通過し得ざる物の如し。Pratt (1)(2) は *Fusarium* 菌の一種に於て *Botrytis cinerea* の胞子の發芽を抑制する物質の一つに是に類似する物の存する事を述べ，該物質は吸着性粘土にて吸着さるる事を示せり。Boyle (7) も亦同樣なる物質を *Fusarium* 菌の一種に於て認め，かかる物質はコロヂオン膜を通過し得ざる事を報告せり。培養基中に發育を促進する物質の生成せらるることに關しては，酵母に於て Wildiers に依つて初めて報告せられ，Bios と命名されたるが，Bios は其後多くの人々に依つて研究されたるに關らず，其の性質未だ充分明かならざるが如し。絲狀菌に於ける Bios 類似物質に就いては，前述の Lutz 以外に Willaman (8)，高田 (9)，其の他の人々の報告あり。Willaman は *Sclerotinia* 菌の一種に於て Bios 類似物質の存在を報告し，高田は麴菌の陳久培養液の一部を次代の培養液に加ふる時發育を促進する作用ある事を報告せり。

著者は本研究に於て稻胡麻葉枯病菌 *Ophiobolus Miyabeanus* Ito et Kurib. の陳久培養液が *Aspergillus niger* Van Tieg. の胞子の發芽及び菌絲の生長に對して興味ある作用を呈する事を認めたるが故に，其實驗結果を爰に報告せんと欲す。

著者は化學的組成の明瞭なる合成培養液が斯る目的に對して好適なる事，更にアムモニウム鹽を含む培養液は菌類がアムモニウム基のみを消費する時に其培養液は酸性強きに傾き勝ちなるを以て，適當なる反應を保つ爲にアムモニウム鹽を含まざる事，及び稻胡麻葉枯病菌が充分なる生長をなし得る事等の條件に適する培養液として，本實驗に於ては次の如き組成の培養液を用ひたり。

5 g.	蔗　糖	0.25 g.	硫酸苦土
1 g.	硝酸加里	微　量	鹽化第二鐵
0.5 g.	酸性燐酸加里	100 c.c.	蒸溜水

最初の水素イオン濃度はpH 4.2 なり。

本實驗中水素イオン濃度の測定は總べて Clark 及び Lubs 氏の比色法に據れり。

上記の培養液を50c.c. 宛內容 300c.c. の Erlenmeyer 氏 flask に採り，常法の如く棉栓を施し，連續三日間每日60分宛 Koch 氏蒸氣殺菌器中にて殺菌したる後，豫め試驗管中にて乾杏煎汁寒天培養基を用ひて純粹培養せる稻胡麻葉枯病菌の胞子を移植し，28°C. の恒溫器中にて培養せり。該菌の生長は良好にして，菌叢は灰綠橄欖色，胞子の形成も亦良好，培養液は次第に黃色に着色し同時に微かなる白濁を帶ぶるに到れり。三週間後該フラスコを恒溫器より取出し，殺菌せる白金線にて胡麻葉枯病菌の菌叢を取除き，陳久培養液を豫め乾熱殺菌せる硝子筒に入れ遠心沈澱機に掛け浮

游せる菌絲を沈降せしめたり。然る後尚微に白濁せる上澄液5c.c.を乾熱殺菌せる內容50c.c.の Erlenmeyer 氏 flask に入れ棉栓を施したり。別に豫め試験管にて1％蔗糖加用馬鈴薯煎汁寒天培養基上にて28°C. に7—10日間純粹培養せる *Aspergillus niger* の菌叢表面を白金耳にて輕く撫で，胞子を取りて殺菌蒸溜水中に良く混和したり。此の場合水中の胞子の數を一定ならしむる爲に蒸溜水の量及び白金耳にて菌叢表面を撫づる回數を一樣とせり。胞子の生活力を減殺せん事を恐れて，遠心機にて胞子量を測定する方法は採らざりき。斯くして造れる胞子懸濁液の0.5c.c. を上記の陳久培養液を入れたる50c.c.の Erlenmeyer 氏 flask に加へ, 36°C. にて16時間放置し，發芽せしめたり。然る後液中に昇汞1％水溶液0.5c.c. を加へて殺菌したる後，胞子の發芽率，及び發芽せる胞子の發芽管の長さを測定せり。發芽率は胞子300ヶ中の發芽胞子の數を百分率を以て示し，發芽管の長さは150—200個の發芽せる胞子の發芽管の長さを算術平均せり。又同時に元の陳久培養液を直ちに Chamberland 氏素燒濾過管(F)を用ひ，空氣の壓力每平方吋10—15磅にて濾過したるに，全く透明にして黃金色の濾液を得たり。此の濾液に就いても同時に *Aspergillus niger* の胞子懸濁液にて發芽試験を行へり。又對照區として新鮮なる培養液に就き發芽試験を行ひ，三者の結果を對照するに遠心機にかけたる液に於ては，發芽力は新鮮液に比して遙かに劣り，素燒管濾液に於ては逆に發芽力遙かに優りたり。卽ち同一の陳久培養液が其の處理如何に依つて反對の刺戟作用を示せり。著者は更に是等の兩作用と稻胡麻葉枯病菌の培養日數の關係，兩作用と培養液の化學成分，兩作用と液の稀釋の關係，兩作用に對する熱の影響，及び *Aspergillus niger* の菌叢の發育に對する陳久培養液の作用に就き調査したるを以て，其結果を次に報告せんと欲す。

稻胡麻葉枯病菌の培養日數と其陳久培養液の發芽促進及び抑制作用の關係

稻胡麻葉枯病菌の培養方法及び陳久培養液の發芽促進及び抑制作用の測定方法は上記と全く同一にして，此場合は更に遠心沈澱機にかけたる液及び素燒管濾液に稀硝酸を加へて，其の水素イオン濃度を對照液と同じくpH4.2に調節したる物に就きても亦同時に發芽試験を行ひて，水素イオン濃度の變化に依る發芽力の差をも調査したり。第1表，第2表及び第1圖は其結果を示す。

第1表　*Ophiobolus Miyabeanus* の培養日數と培養液の發芽抑制並に促進作用との關係

Ophiobolus Miyabeanus の培養溫度 28°C.

Aspergillus niger の發芽試驗 36°C. 16時間

種類 / 培養日數 週	對照試驗 發芽管の長さ〔pH 4.2〕	遠心機にかけたる液 pH價	遠心機にかけたる液 發芽管の長さ pH價を調節せざる液	遠心機にかけたる液 發芽管の長さ pH價を4.2とせる液	素燒濾過管濾液 pH價	素燒濾過管濾液 發芽管の長さ pH價を調節せざる液	素燒濾過管濾液 發芽管の長さ pH價を4.2とせる液
1	32.8	5.7	38.5	35.0	5.7	42.7	42.4
2	51.2	6.7	54.3	65.1	6.7	78.6	82.3
3	48.2	6.9	13.1	22.6	6.9	74.2	82.0
4	54.5	7.1	15.9	13.8	7.1	64.8	66.4
5	43.1	7.2	7.8	16.8	7.2	59.0	58.5
6	27.5	7.2	0	6.2	7.2	23.3	32.0

表中發芽管の長さは接眼測微計の讀みを示す　1=3.75ミクロン

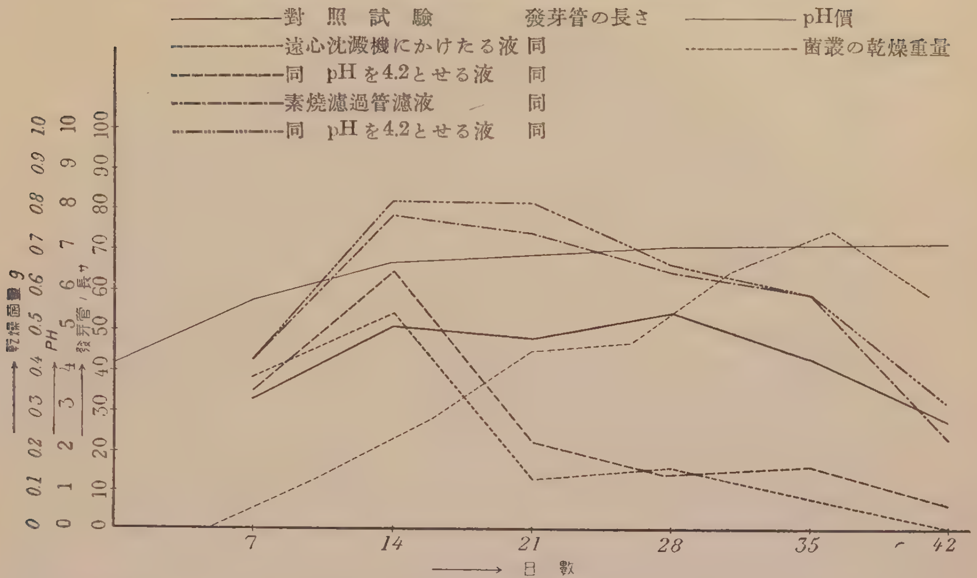
第2表　*Ophiobolus Miyabeanus* の培養日數と乾燥菌量との關係

培養溫度　28°C.

培養日數	5日	10日	16日	21日	26日	31日	36日	41日
乾燥菌量	0.0060g.	0.1327g.	0.2823g.	0.4572g.	0.4733g.	0.6499g.	0.7533g.	0.5883g.

結果の示す所に依れば稻胡麻葉枯病菌の培養の若き間は遠心沈澱機にかけたる液に於ても亦 *Aspergillus niger* の胞子の發芽を促進する作用あり。然るに3週間後に於ては兩液の發芽抑制及び促進の兩作用の差は著しく現はれ，更に其後は發芽促進作用は增大せずして却つて減じ初め6週間後には促進作用を失ひ對照區と同等なる發芽力を示す。遠心沈澱機にかけたる液にありては3週間以後發芽抑制作用は更に著しくなれり。稻胡麻葉枯病菌の乾燥菌量と培養日數との關係を調査して前者の結果と對照するに，最初菌體の發生時期には其培養液の發芽促進作用も亦旺盛にし

第１圖　培養日數と培養液の發芽抑制作用と促進作用の關係



て其後培養の經過に從ひ抑制作用次第に現はれ最後に菌體の生長全く停止して自己消化昂進すると共に，促進作用全く停止して，抑制作用著しくなる物の如し。而して水素イオン濃度を對照區と同じきpH4.2に調節せる液に就いても全く同樣の關係成立せり。pH を調節せる液中に於ける發芽力と調節せざる液中に於ける發芽力との間にも何等根本的差を見ざる事，及び抑制性液と促進性液とは同じ陳久培養液より調製せる物に在りては其のpH價は兩者とも等しき事實等より見れば，かかる發芽促進並びに抑制作用は其液の水素イオン濃度の變化に依つて起る物と言ふこと能はず。

培養液の成分比と發芽抑制並に促進作用との關係

第３表に示すが如き培養液の蔗糖，硝酸加里，酸性燐酸加里，硫酸苦土及び鹽化鐵の含有量を種々の割合に變更したる液を造り，該液に就き稻胡麻葉枯病菌の培養を既述の如く行ひ，28°C.にて21日間培養したる後，各陳久液の兩作用並に生成せる菌叢の乾燥量を測定せり。第３表は此の結果を示す。

第3表　培養液の成分と其陳久液の發芽抑制並に促進作用の關係

Ophiobolus Miyabeanus の培養　28°C. 21日間

Aspergillus niger の發芽　36°C. 16時間

		液番號	1	2	3	4	5	6	7
成分 (1)		蔗糖	5	2.5	0.5	5	5	5	5
		硝酸加里	1	0.5	0.1	0.5	0.1	1	1
		酸性燐酸加里	0.5	0.25	0.05	0.5	0.5	0.05	0.5
		硫酸苦土	0.25	0.13	0.03	0.25	0.25	0.25	0
		鹽化第二鐵	微量	微量	微量	微量	微量	微量	0
結果		乾燥菌量	0.5133g.	0.2687g.	0.0675g.	0.4634g.	0.3421g.	0.4536g.	0.0716g.
		最初のpH	4.2	4.4	4.8	4.3	4.1	4.9	4.3
		最後のpH	7.1	6.8	7.0	6.9	5.8	7.5	6.5
	(2) 發芽管の長さ	新鮮液	33.2	31.9	31.6	43.5	32.4	35.2	30.2
		遠心機にかけたる液	12.7	34.4	15.6	9.8	0	0	29.1
		素燒管を通したる液	43.9	53.8	0	39.4	22.1	11.3	40.6

(1) 成分の數字は液 100c.c. 中のグラム數なり

(2) 發芽管の長さは接眼測微計の讀みを以て示す　1=3.75ミクロン

新鮮なる液に於ては發芽力は其成分の相違に依つて大差を生ぜざるも，各液の陳久培養液の發芽抑制作用並びに促進作用相互の間には相當の差を示す。

陳久培養液の兩作用と稀釋との關係

稻胡麻葉枯病菌を 28°C. にて21日培養したる陳久培養液より前と同樣に遠心沈澱機にかけたる液及び素燒濾過管濾液を造り，其各々を新鮮なる培養液にて，種々の割合に混合して得たる液に就きても同樣に發芽試驗を行ひたり。其の結果は第4表

及び第2圖に示すが如し。

第4表　培養液の發芽抑制竝に促進作用と稀釋との關係

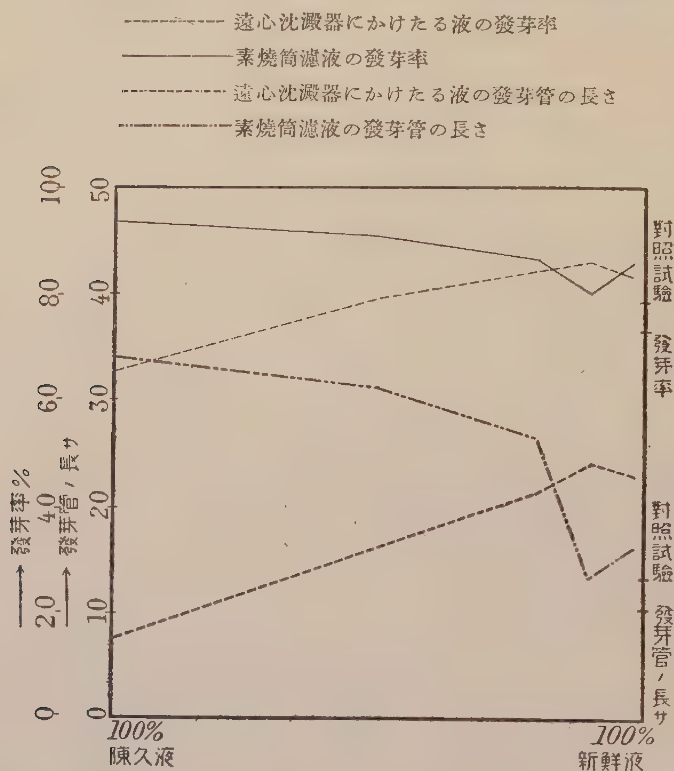
Ophiobolus Miyabeanus の培養　28°C. 21日間

Aspergillus niger の發芽　36°C. 16時間

	混合の比率		發芽管の長さ	發芽率 %
	新鮮液	遠心機にかけたる液		
遠心機にかけたる液	4.9c.c.	0.1c.c.	23.0	82.7
	4.5	0.5	23.9	85.6
	4.0	1.0	21.2	83.8
	2.5	2.5	16.3	79.2
	0	5.0	7.5	65.5
	新鮮液	素燒管濾液		
素燒管濾液	4.9	0.1	16.4	85.7
	4.5	0.5	13.5	80.0
	4.0	1.0	26.6	86.3
	2.5	2.5	30.8	91.0
	0	5.0	33.9	94.0
	新鮮液	蒸溜水		
對照試驗	5.0	0	10.4	73.4
	2.5	2.5	13.3	78.2

發芽管の長さは接眼測微計の讀を以て示す　1=3.75ミクロン

第2圖　培養液の發芽抑制並に促進作用と稀釋との關係



此の結果に依れば液を稀釋する時，素焼濾過管濾液に於ては，5倍以内の稀釋にては其の發芽促進作用を減退する事僅少なるも，遠心機にかけたる液に於ては抑制作用は容易に失はれ，從つて2倍以上の稀釋程度にては液は却つて發芽促進性となる物の如し。

陳久培養液の兩作用に對する熱の影響

稻胡麻葉枯病菌を28°C.にて21日間培養したる陳久培養液に就きて，遠心沈澱機にかけたる液及び素焼濾過管を通したる液を造り，各々共5c.c.を50 c.c.內容のErlenmeyer 氏 flask に取り，蒸氣殺菌器にて夫々10分，30分，60分並に壓力殺菌釜にて夫々1氣壓，2氣壓の下に各々1分間熱したる液に就きて發芽試驗を行ひたり。同時に對照試驗として新鮮なる培養液及び加熱せざる兩陳久液に就きても發芽試驗をなせり。

又同様に 28°C. にて42日間培養したる陳久培養液に就きても兩液を造り，其各々に稀硝酸を加へて水素イオン濃度を pH4.2 としたる液をも調製したる後，蒸氣殺菌器にて60分，及び壓力殺菌釜にて2氣壓にて1分間加熱したる液に就き發芽試驗をなせり。兩實驗の結果は第5表及び第6表に示すが如し。

第5表　發芽抑制竝に促進作用に對する熱の影響

Ophiobolus Miyabeanus の培養　28°C. 21日間

Aspergillus niger の發芽　36°C. 16時間

		遠心機にかけたる液		素燒濾過管濾液	
		發芽管の長さ	發芽率 %	發芽管の長さ	發芽率 %
非加熱		7.5	65.5	33.9	94.0
蒸氣殺菌器	10分	19.8	86.5	31.8	92.5
	30分	19.7	83.9	34.7	91.3
	60分	21.8	87.9	28.9	91.5
壓力釜	1氣壓	18.1	86.2	23.2	82.5
	2氣壓	14.9	82.2	14.6	75.0

對照試驗　新鮮液　發芽管の長さ 13.3　發芽率 78.2%

發芽管の長さは接眼測微計の讀みを示す　1=3.75ミクロン

第6表　發芽抑制竝に促進作用に對する熱の影響

Ophiobolus Miyabeanus の培養　28°C. 42日間

Aspergillus niger の發芽　36°C. 16時間

		遠心機にかけたる液		素燒濾過管濾液	
		發芽管の長さ	發芽率 %	發芽管の長さ	發芽率 %
非加熱	pH を4.2に調節せる液	6.2	79.0	32.0	—
	pH を調節せざる液	0	0	23.3	—
蒸氣殺菌器（一時間）	加熱前pHを4.2に調節す	16.3	95.7	34.5	95.6
	同調節せず	10.6	37.3	34.4	93.1
壓力釜（二氣壓）	加熱前 pH を4.2に調節す	27.5	98.9	27.9	98.0
	同調節せず	20.8	43.3	32.7	99.3

對照試驗　新鮮液　發芽管の長さ　27.5　發芽率——

發芽管の長さは接眼測微計の讀を示す　1＝3.75ミクロン

素燒濾過管濾液の發芽促進作用は常壓下の加熱には相當抵抗性を示す物と言ふを得べく，2氣壓に加熱したる時にその作用を失ひて發芽試驗の結果は新鮮なる培養液と近似したり。又遠心機にかけたる液の發芽抑制作用は常壓下の加熱にさへ抵抗性弱きが如し。從つて21日の培養液に於て常壓下の加熱の結果液は逆に發芽促進性に轉ぜり。42日培養に於て常壓加熱に依つて抑制作用の減少の程度少なるは毒性物質の生成多量なる爲なるか。

Aspergillus niger の菌叢の發育に及ぼす陳久液の作用

以上の實驗は總べて稻胡麻葉枯病菌陳久培養液の *Aspergillus niger* の胞子の發芽に及ぼす影響に就きて行ひたる物なるが，著者は更に稻胡麻葉枯病菌陳久培養液の *Aspergillus niger* の菌叢の發育に及ぼす影響をも調査せり。

稻胡麻葉枯病菌を28°C.にて21日間培養せる液に就きて，遠心沈澱機にかけたる液

及び素焼濾過管濾液を造り，各液5c.c.を新しき培養液54c.c.に加へ，是に *Aspergillus niger* の胞子を接種して，24—25°C. にて培養し1週間後菌叢の乾燥重量を測定したるに，素焼濾過管濾液を加へたる物に於ては菌叢の發育最も良好にして，對照液(新鮮なる培養液)是に次ぎ，遠心機にかけたる液を加へたる物最も劣り，三者の比は 167：100：68となれり。3週間後三者の差は少となりて第二週，第三週の增加率平均は93：100：76となり，かかる發芽及び生長を刺戟する作用は生長の初期に於てのみ作用する物の如き結果を示せり。

又42日間稻胡麻葉枯病菌を培養したる陳久液よりも同様に兩液を造り，各液20c.c.を 30c.c. の新鮮なる培養液と混じ，是に *Aspergillus niger* の胞子を接種し，36°C. にて培養したるに，結果は前實驗と略同樣なりき。第7表及び第8表參照。

第7表 *Ophiobolus Miyabeanus* の陳久培養液の *Aspergillus niger* の生長に及ぼす影響

Ophiobolus Miyabeanus の培養 28°C. 21日間

Aspergillus niger の培養 24—25°C.

	*Aspergillus niger*の乾燥菌量		菌量每週の增加率	
	一週間後	三週間後	第一週	第二第三週平均
對照試驗 50c.c. 新鮮液	0.1343g.(100)	0.2324g.(100)	0.1343g.(100)	0.0490g.(100)
45c.c. 新鮮液 + 5c.c.遠心機にかけたる液	0.0918g. (68)	0.1663g. (72)	0.0918g. (68)	0.0375g. (76)
45c.c. 新鮮液 + 5c.c. 素燒管濾液	0.2243g.(167)	0.3161g.(136)	0.2243g.(167)	0.0459g. (93)

第8表 *Ophiobolus Miyabeanus* の陳久培養液の *Aspergillus niger* の生長に及ぼす影響

Ophiobolus Miyabeanus の培養 28°C. 42日間

Aspergillus niger の培養 32°C. 96時間

	Aspergillus niger 乾燥菌量	*Aspergillus niger* 菌叢の着色
50c.c. 新鮮液	0.3894g.	褐
30c.c. 新鮮液+20c.c. 素燒管濾液	0.5637g.	黑褐
30c.c. 新鮮液+20c.c. 遠心機にかけたる液	0.2551g.	淡褐
30c.c. 新鮮液+20c.c. 蒸溜水	0.2201g.	黃

結論

1. 稻胡麻葉枯病菌 *Ophiobolus Miyabeanus* Ito et Kuribayashi の陳久培養液を Chamberland 氏素燒濾過管にて濾過して得る液は *Aspergillus niger*の 胞子の發芽を促進し，遠心沈澱機にかけて菌絲を除きたる液は發芽を抑制す。

2. 稻胡麻葉枯病菌の培養日數と該菌陳久培養液の上記兩作用との關係を調査したるに，培養の若き間は促進性著しく抑制作用弱く，日數を經るに從ひ促進性弱まり抑制作用增大す。

3. 新鮮なる培養液に於ては其組成の相違は *Aspergillus niger* の胞子の發芽力に大なる影響を與へざるも，陳久培養液に於てはその液の原組成の差に依つて發芽力に及ぼす兩作用に著しき差を生ず。

4. 遠心沈澱器にかけたる液の發芽抑制作用は稀釋に依つて減殺され易く，素燒濾過管濾液の促進作用は稀釋の影響前者より少なし。

5. 同抑制作用は熱に對して鋭敏にして100°C.の蒸氣にて其作用を失ふも，同促進作用は抵抗性ありて2氣壓の加熱にて漸く其作用を喪失す。

6. 遠心沈澱器にかけたる液及び素燒濾過管濾液の *Aspergillus niger* の菌叢の發育に對する影響を調査したるに，胞子の發芽の場合と同樣なる關係を認めたり。而して兩作用は何れも發育の初期に對して影響を及ぼし後の時期には作用を及ぼす程度少なき物の如し。

本研究は稻の病理學的研究の一部分として，帝國學士院の補助金により著者佐藤に行はしめたるものなり。被補助者の名によりて同院に謝意を表す（逸見武雄）。

文獻

（1） Pratt, C. A.: Ann. Bot., xxxviii, 563—595, 1924.
（2） Pratt, C. A.: Ann. Bot., xxxviii, 595—615, 1924.
（3） Brown, W.: Ann. Bot., xxxvii, 105—129, 1923.
（4） Boas, F: Ann. Mycol., xvi, 229—239, 1918.
（5） Boas, F.: Ber. Deut. Bot. Ges., xxxvii, 63—65, 1919.
（6） Lutz, O.: Ann. Mycol., vii, 91—133, 1909.
（7） Boyle, C.: Ann. Bot., xxxviii, 113—36, 1924.
（8） Willaman, J. J.: J. Am. chem. Soc., xxxxii, 549, 1920.
（9） 高田: 工業化學雜誌, xxxii, 911, 1929.

ZUSAMMENFASSUNG

1. In der Kulturflüssigkeit von *Ophiobolus Miyabeanus* Ito et Kuribayashi werden zwei Arten von Stoffen gebildet. Die eine beschleunigt und die andere hemmt die Keimung und das Wachstum von *Aspergillus niger*.
2. Die hemmenden Stoffe werden durch CHAMBERLANDschen Tonfilter (F) zurückgehalten, doch die beschleunigenden werden durchgelassen.
3. Der Keimeffekt der frischen Lösungen von verschiedener Zusammensetzung ist beinahe derselbe, aber es gibt einen bemerkenswerten Unterschied zwischen den beiden Reizwirkungen der gebrauchten Lösungen.
4. Bei der Verdünnung der gebrauchten Lösung geht die hemmende Wirkung leichter verloren als die fördernde.
5. Obgleich die chemische Zusammensetzung dieser Stoffe nicht nachgewiessen wurde, sind die fördernden Stoffe gegen Wärme beständig und die hemmenden leicht zerstörbar.
6. Diese beiden Reizwirkungen der gebrauchten Lösungen scheinen dem Verfasser stärker in der ersten Woche der Entwicklung von *Aspergillus niger* zu sein als in den folgenden.

植物病害研究 第一輯 (1931)

稻胡麻葉枯病菌寄主體侵入と溫度並に時間の關係*

逸 見 武 雄
野 島 友 雄

On the Relation of Temperature and Period of Continuous Wetting to the Infection of the Rice Plant by *Ophiobolus Miyabeanus*

By
TAKEWO HEMMI and TOMOWO NOJIMA

I 緒 論

筆者等は本論文に於て稻胡麻葉枯病菌（*Ophiobolus Miyabeanus* Ito et Kuribayashi）が分生胞子にて稻苗に接種せられたる場合，其侵入時間は溫度によりて如何なる影響を受くるかを論議せんと欲す。

植物病原菌の發芽管が寄主植物組織内に侵入し，最早植物外圍に水分の供給が無くとも，菌が植物體内に繁殖成長をなし得るに至る迄の最短時間を明かにすることが植物病理學並に治病學上肝要なるは論を俟たざる處とす。斯の如き最短時間を逸見(1)(2)は病原菌の寄主體侵入時間と稱せり。而して寄主體侵入時間は其時の環境狀態によりて左右せらるるものにして，自然の場合を簡單に判定することは勿論容易なることには非らざれども，環境要素中溫度の影響は最も重要視す可きものなるが故に，實驗的に調節せる溫度の侵入時間に及ぼす影響を明かにすることは極めて意義ある研究なりと信ず。

然れども從來斯る問題に就きての實驗的研究は極めて尠し。而して筆者の一人逸見が苹果黑星病菌（*Venturia inaequalis*）に就きての G. W. Keitt 及び Leon K. Jones (4) (5) の論文に興味を感じ，本問題の檢討を計畫したるは數年前にして，現に各種の重要病害に就き實驗を繼續中なり。而して如上の問題を攻究するには空氣濕度を常に飽和狀態に保たしめて溫度のみを任意に調節し得る特別なる實驗裝置を要す。筆者等は逸見の考案になれる恒溫接種箱を用ひ，野島が實驗を擔當して本研究の完成を期せり。野島 (7) は既に本實驗結果の大要を昨年 4 月東京に開催せら

* 京都帝國大學植物病理學研究室業績第47號

れたる日本植物病理學會に於て講演したるが，爰に其詳細を報告せんと欲す。而して實驗に供用したる恒溫接種箱の構造竝に實驗の方法等に就きては，稻熱病に就きての同一問題に關する逸見及び安部 (3) の論文に詳述せしを以て，爰には省略す。自然界に於ての稻胡麻葉枯病菌寄主體侵入現象は固より本實驗結果のみを以て說明すること不可能にして，他の種々なる條件下に於ける侵入時間の變化に就き，又は成長程度の異る稻に就き檢討を要するや論を俟たざる處なれども，爰には稻苗に就きての既往の業績のみを纏めて發表するものなり。

本研究の供試種子は總て京都帝國大學農場產中生神力にして，接種に供用せし病原菌は 1927 年 7 月 3 日愛德種の罹病米粒より鈴木橋雄氏の分離したるものに就き，1929年 6 月 5 日野島が單一胞子分離を繰り返し行ひたるものなり。尙本研究は稻の病理學的研究の一部分として帝國學士院の補助金により完成したるものなるを以て，爰に特記して同院に謝意を表す。

II 實驗の方法

直徑15cm.の素燒鉢に無肥料の畑地土壤(砂質壤土)を盛り，蒸熱殺菌後各鉢に中生神力種の種子50粒宛を蒔き，可及的同一條件の下に置きて苗が約30cm.に達したる時病原菌の接種試驗を行ひたり。接種試驗の方法は總べて同一にして，乾杏煎汁寒天斜面培養基上に發育せる稻胡麻葉枯病菌より一定の方法にて作製したる分生胞子懸濁液の一定量を噴霧器にて葉莖に撒布し，胞子を可及的均一に各植物に附着せしめ，直ちに空氣を飽和狀態に保ちたる所定溫度に調節せる恒溫接種箱內(3)に納め，4時間，6時間，8時間，10時間，12時間，18時間及び24時間目毎に一定數の鉢を取出し，攝氏16度乃至38度の間を上下せる溫室に置き，數日後發病本數竝に病斑數を一々調査したるものなり。而して潛伏期間の長短は實驗時の環境により支配せらるること大なるを以て，接種後調査迄の日數が實驗毎に異るは止むを得ざりし所とす。本實驗は攝氏20度，25度，30度，35度及び40度に就き施行したるものにして，設備の都合上各溫度を同時に實驗し得ざりしを以て，每回相接近せる溫度に就き2乃至3區宛を選び，前後13回に亘りて施行せり。而して實驗結果の正鵠を期せんがために同一溫度に就き 4 乃至 7 回を反覆せり。

III 實驗結果

本實驗の結果を通覽するに攝氏20度に在つては，8 時間水分の供給があれば，稀

に侵入を完了するものあれども，10時間以上水分あれば侵入確實なることを認めた

第1表　稻胡麻葉枯病菌の稻苗侵入時間に及ぼす溫度の影響

實驗溫度 °C.	調查事項 ＼ 時間	4	6	8	10	12	18	24	比較
20	供試苗總本數	324	316	334	333	333	336	335	203
	發病苗數	0	0	2	15	35	43	57	0
	病斑總數	0	0	2	16	45	55	87	0
	稻苗100本當 發病苗數	0	0	0.6	4.5	10.5	12.8	17.0	0
	稻苗100本當 病斑數	0	0	0.6	4.8	13.5	16.4	26.0	0
25	供試苗總本數	213	230	213	228	231	227	230	174
	發病苗數	2	60	71	139	138	153	169	0
	病斑總數	3	110	113	484	500	588	584	0
	稻苗100本當 發病苗數	9.4	26.1	33.3	61.0	59.7	67.4	73.5	0
	稻苗100本當 病斑數	1.4	47.8	53.0	212.3	216.5	259.0	253.9	0
30	供試苗總本數	246	258	260	261	262	175	236	250
	發病苗數	3	82	132	150	168	132	178	0
	病斑總數	3	137	330	378	644	795	931	0
	稻苗100本當 發病苗數	1.2	31.8	50.8	57.5	64.1	75.4	75.4	0
	稻苗100本當 病斑數	1.2	53.1	126.9	144.8	245.8	454.3	394.5	0
35	供試苗總本數	338	345	345	342	326	177	336	325
	發病苗數	0	21	108	122	111	50	107	0
	病斑總數	0	201	250	327	587	133	422	0
	稻苗100本當 發病苗數	0	6.1	31.3	35.7	34.0	28.2	31.8	0
	稻苗100本當 病斑數	0	58.3	72.5	95.6	180.0	75.1	125.6	0
40	供試苗總本數	327	337	327	318	325	315	324	256
	發病苗數	1	2	2	3	0	2	0	0
	病斑總數	1	2	2	4	0	3	0	0
	稻苗100本當 發病苗數	0.3	0.6	0.6	0.9	0	0.6	0	0
	稻苗100本當 病斑數	0.3	0.6	0.6	1.3	0	1.0	0	0

り。25度に在つては4時間にても稀に侵入を完了するものありて，6時間水分の供給あれば確實に侵入を完了し，其病斑數は時間と共に增加すること明かなり。而して30度に於ても25度の場合と全く同樣なる結果を示し，35度にては4時間の水分供給にては菌の侵入を全く認め得ざるも，6時間にては認め得る結果を得たり。40度に在つては4時間以上の水分供給にて極めて僅少の病斑形成を認めたることあれども，大體に於て菌の侵入極めて稀なりと見做す可き成績なりき。

次に接種試驗の結果發生したる稻苗100本當りの最多病斑數を比較するに，最高は攝氏30度の454.3にして，25度の259.0之に次ぎ，35度，20度，40度の順となり，稻胡麻葉枯病菌の稻苗侵入適溫は攝氏25度乃至30度にして，30度よりも稍々低き處が最適溫度なるが如き結果を見たり。曩に西門(6)は稻胡麻葉枯病菌分生胞子發芽に對する最適溫度は攝氏25度乃至30度にして，35度にて著しく減少し，20度以下に於ては更に減少するを認めたるが，20度にては1時間にて早くも發芽するものある結果を示せり。而して氏は分生胞子發芽の最高溫度は41度近くにして，菌絲發育の適溫は28度乃至30度なりと認定せり。由是觀之稻胡麻葉枯病菌の寄主體侵入適溫は稻熱病菌(3)の場合と同じく，菌絲發育の適溫及び分生胞子發芽の適溫と略々一致するものなり。本實驗結果は第1表に示すが如し。

今第1表の結果より寄主體侵入に要する時間を推定して略示すれば第2表の如し。表中Aは僅かに侵入を完了し得るものあるかも知れぬ時間にして，Bは確實に侵入し得るものある時間を示す。

次に本實驗結果と稻熱病菌の場合とを比較せんが爲に，逸見及び安部(3)により發表せらるる稻熱病菌に就きての論文に於ける結論を第2表と同一に略示すれば第3表の如し。

第2表　稻胡麻葉枯病菌が寄主體（稻苗葉）侵入に要する時間

溫度	A	B
40°C.	×	×
35	×	6
30	4	6
25	4	6
20	8	10

第3表　稻熱病菌が寄主體侵入に要する時間

溫度	稻苗葉 A	稻苗葉 B	成長せる稻葉 B	稻穗首 B
34°C.	48	×	—	—
32	×	10	6	6
28	6	8	6	6
24	×	6	6	6
20	6	8	—	6

第3表によりて判ずるに稻苗に對する實驗結果と成長せる稻葉に對する實驗結果とは常に必らずしも一致するものに非らざること明かなり。從つて筆者等の本題に就きての實驗も亦單に稻苗に對する場合を示すに過ぎざるものにして，今後の實驗を俟たざれば明かならざること多し。而して第2表及び第3表により稻苗の葉に對する關係を比較するに胡麻葉枯病菌は稻熱病菌よりも幾分高溫にて侵入容易なる傾向を認めざる可らざるが如し。

IV 摘要

1. 本論文に於ては稻胡麻葉枯病菌の分生胞子が稻苗の葉に附着したる場合，繼續的に何時間水分を供給せらるれば侵入現象を完了するものなるかを，異る溫度の下にて試驗したる結果を記述せり。

2. 稻胡麻葉枯病菌は分生胞子にて接種せられたる場合，稻苗の葉に對し，攝氏20度にては8時間，25度及び30度にては4時間，水分の供給あれば侵入を完了し得しものあるが如く，攝氏40度にては4時間以上の水分供給にて極めて僅か侵入を認めたることあれども，大體に於て侵入稀なりと見做す可きものの如し。

3. 稻胡麻葉枯病菌は分生胞子にて接種せられたる場合，攝氏20度にては10時間，25度，30度及び35度にては6時間水分供給あれば確實に侵入を完了するものなり。

4. 病斑數によりて比較するに稻胡麻葉枯病菌の稻苗侵入適溫は攝氏25度乃至30度にして，30度よりも稍々低き處が最適溫度なるが如し。これ病原菌菌絲發育の適溫及び分生胞子發芽の適溫と略々一致す。(昭和6年2月3日稿)

引用文獻

(1) 逸見武雄：植物病原菌の寄主體侵入時間に就きて．病蟲害雜誌，第17卷，第1，2，3號，p. 1—7，p. 77—81，p. 143—146，1930.

(2) 逸見武雄：稻の二・三傳染性疾病に及ぼす環境の影響に關する實驗的研究．日本學術協會報告，第六卷，p. 610—617，1931.

(3) 逸見武雄，安部卓爾：稻熱病菌寄主體侵入と溫度竝に時間の關係．植物病害研究，第1輯．p. 33—45，1931.

(4) Keitt, G. W.: Some Relation of Environment to the Epidemiology and Control of Apple Scab. Proc. Nat. Acad. Sci., Vol. XII, No. 2, p. 68—74, 1926.

(5) Keitt, G. W. and Jones, Leon K.: Studies of the Epidemiology and Control of Apple Scab. Wisconsin Agr. Expt. Sta., Research Bull., No. 73, p. 1—104, 1926.

(6) 西門義一：日本產禾本科植物の「ヘルミントスポリウム」病に關する研究．大原農業研究所特別報告，第4號，p. 1—384，1928.

（7） 野島友雄：稲胡麻葉枯病菌の寄主體侵入溫度及び時間に就て（昭和5年4月13日開催日本植物病理學會講演要旨）．日本植物病理學會報，第2巻，第4號，p. 375—376, 1931.

Résumé

In this paper the results of the writers' investigations on the relations of temperature during the initial stages in a moist chamber to the infection of the rice plant by *Ophiobolus Miyabeanus* Ito et Kuribayashi, whose conidial stage has been known under the name of *Helminthosporium Oryzae* Breda de Haan, are reported. The seedlings were sprayed with a conidia-suspension and held in a moist chamber at various constant temperatures, such as 20°, 25°, 30°, 35° and 40° C. The results in this series of experiments suggest that the minimal perioos of continuous wetting necessary for leaf infection of seedlings fall within the following limits for the temperatures listed: 20°, about 8 hours; 25° and 30°, about 4 hours; 35°, about 6 hours. The infection at 40° C. seems hardly possible.

The data on the maximal number of lesions per leaf agree in suggesting that the optimal temperature for rapid development of the initial stages of leaf infection is near 25° to 30° C., which accords closely with those for the optimal germination and growth of the causal fungus.

植物病害研究 第一輯 (1931)

稲苗に於ける胡麻葉枯病の發生と土壤濕度との關係に就きて*

逸見武雄
鈴木橋雄

On the Relation of Soil Moisture to the Development of the Helminthosporium Disease of Rice Seedlings

By

TAKEWO HEMMI and HASHIO SUZUKI

I 緒論

著者の一人逸見 (7,8) は曩に稻熱病の發生と土壤濕度との關係に就きての實驗的研究結果を發表し,『稻熱病の發生は其頸稻熱たると葉稻熱たるとを問はず, 稻生育の如何なる時期に於ても, 土壤の濕度と密接なる關係を有し, 稻の稻熱病に對する感染度は其稻の生育せる土壤濕度の程度に比例し, 又は乾燥期間の長短に比例し, 乾燥せる場合程高し』と結論せり。次いで著者等の研究室に於ける平山 (9) は Dixon 及び Atkins (3) 兩氏の發表せるものを多少改良したる特別裝置により, 稻苗葉汁の氷結點と攝氏 0 度との差によりて生ずる熱電流の電位差を測定し, 之を葉汁の滲透壓比較價と見做し, 砂質壤土及び粘質壤土に就き乾燥區に生育せる稻苗と濕潤區に生育せる稻苗との葉汁滲透壓を比較せるに, 何れの土壤に在つても乾燥土の稻は濕潤土の稻に比し葉汁濃度高き結果を得たり。之全く從來の學說と一致せる處なり。平山(10)は更に稻熱病菌菌絲の發育に及ぼす培養液滲透壓の影響に就きて研究したるが, 稻熱病菌は稻葉汁濃度に比し遙かに高き濃度の液中にてよく發育するものなること明かとなれり。これ Hawkins(5)が諸種の寄生菌に就きて論述したる結果と同一なり。斯く水稻の稻熱病に對する感受性と細胞液濃度との間に正比的なる相關關係存する事明かなれども, 細胞液濃度は稻熱病菌の侵入又は寄主體中に於ける行動と直接に關係あるものなりや, 或は單に間接の關係を示すに過ぎざるやは尙今後の研究に俟たざれば明かならず。最近宮崎 (16) は濃度を異にせる液にて培養したる稻苗に對する接種試驗の結果, 細胞液濃度は稻熱病菌の侵入と直接の關係

* 京都帝國大學植物病理學研究室業績第35號

無きものにして，培養液の濃度は苗の生育に影響し，間接に病害發生に關係する旨を述べたり。斯くの如く稲熱病の發生と土壌濕度との關係に就き，理論的檢討の進渉するに伴ひ，著者等は稲葉の他の寄生菌は土壌の乾濕と如何なる關係を有するやを明にすることに多大の興味を感ずるに到れり。爰に於て研究の對照として稲胡麻葉枯病菌 *Ophiobolus Miyabeanus* Ito et Kuribayashi (*Helminthosporium Oryzae* Breda de Haan) を選び，鈴木が實驗を擔當し曩に逸見 (7) によりて用ひられたると同一方法に據り，接種試驗を試みたり。但し稲熱病の場合と異り，土壌は無肥料にて用ひ，供試種子は總て京都帝國大學農場產中生神力に一定せり。又接種に供用せし病原菌は昭和2年5月28日鈴木が相德種玄米（大正14年產）より分離したるものに就き，同年7月18日單一胞子分離を行ひたるものなり。

大正4年矢野(18)は愛媛縣農事試驗場に於ける試驗成績を發表し，稲胡麻葉枯病は稲熱病と同樣に水田を乾燥したる場合に發病多き旨を記せり。同試驗場發行の同年度業務行程 (4) に於ては，大正元年9月同縣西條地方浸水後乾燥したる田地に於て本病大發生ありし際，偶々其中間に在りて乾燥せざる深田に於ては其發生極めて少く，又附近の水田中乾燥せざる田地の多くに於て殆んど無病なるに對し，乾燥したる田地に於ては何れも被害激甚なりし事實を報じ，次で同場內の田面乾燥試驗の水稲に於ける發病程度を比較調査せる結果，稲胡麻葉枯病は底土良好なるも，田土を乾燥すること甚しきに從ひ，發病甚しきを確めたりと報ぜり。卜藏 (1) は稲穗孕期に灌水不足して，田面時に龜裂するが如き場合には，稲熱病及び胡麻葉枯病の發生多く，大正13年の旱魃には各地に頸稲熱及び胡麻葉枯病大發生をなしたる旨を述べたり。而して著者等の業績を通覽するに，稲苗に於ては前記諸氏の所說と一致し，例外なしに乾燥土に生育したる稲程胡麻葉枯病の被害多き結果を示せり。成長せる稲に對する關係は尙今後の硏究に俟たざれば明かならず。

II Auto-irrigator にて給水せる土壌に生育せる稲苗の莖葉に對する接種試驗

鉢植植物によりて各種目的の實驗を行ふに當り，植木鉢中の土壌濕度を略々 Constant に保ち，又實驗期間中略々 Constant なる幾階級かの異る土壌濕度にて植物を生育せしめんと欲する場合に，吾人は Auto-irrigator と稱する特殊の實驗用器を使用す。Auto-irrigator は西曆1908年 Livingston (12) によりて初めて發表せられたる以來，同氏 (13, 14, 15) 又は氏の門下等 (2, 6, 11, 17) により屢々利用せ

られ又種々改良せられたり。而して著者の一人逸見(7,8)は最近之を植物病學的研究に應用し，稻熱病の發生と土壤濕度との關係を闡明せり。

著者等は本研究を行ふに當り，普通の畑地より採取せる砂質壤土を直徑13.5，高さ10.5cm.の亞鉛製鑵に盛り，之に逸見(7,8)が稻熱病の研究に於て使用したるものと同一型の京都製Auto-irrigatorを裝置し，3種の異なる含水量に保てる同一土壤に稻苗を育成し，之に胡麻葉枯病菌の接種試驗を試みたり。供試土壤は其保水力34.82%(對重量百分率)にして，各鑵に本實驗裝置を取附けたる後，土壤の表面より如露にて充分給水し，自然の乾燥により各鑵の土壤と給水裝置との間の毛管作用の平衡が保たるるに至るを待ちて實驗を開始せり。各實驗を通じ同一水銀柱の高さ，換言すれば給水管に同一抵抗を與へて，鑵中の土壤を略々同一含水量に保たしめたるものを8鑵宛とし，夫等に生育したる稻苗の葉莖に噴霧器にて胡麻葉枯病菌の分生胞子懸垂液を接種したるが，内2鑵宛を標準區とし無接種にて同一に取扱ひたり。而して稻苗の生育特に不良なるもの，又は實驗裝置に不備の點ありしものは之を除外したるを以て，接種に供し得たるは各區4鑵乃至6鑵なり。而して接種に際しては Auto-irrigator の給水管を取外し，接種後24時間は濕室に保ち，其後は溫室の棚上に配置し，葉には時々噴霧器にて注水せり。同一抵抗を與へたる8鑵の土壤は裝置に不備の點あるものを除き，大體に於て相近似せる含水量を示せり。表中に示したるは全部の平均なり。接種試驗の結果は接種後6日乃至9日目に調査せり。

第1表に示されたる結果を見るに，5回の實驗を通じ，例外なしに發病率は土壤の濕潤なるもの程低し。即ち最も乾燥せる土壤の發病率は最も濕潤なる土壤の發病

第1表 Auto-irrigator にて給水せる土壤に生育せる稻苗に對する稻胡麻葉枯病菌接種試驗結果

實驗別	給水管水銀柱の高さ cm.	土壤の平均含水量(對重量百分率)	試驗區別	稻苗地上部一個體當平均生重量	稻苗地上部一個體當平均乾燥重量	稻苗地上部一個體當平均草丈	供試植物數	稻苗百個體當平均病斑數	發病比率
第1回實驗	16	13.27	接種區	gr. 0.1359	gr. 0.0243	cm. 30.36	103	916	1.5
			標準區	0.1319	0.0277	34.27	47	0	
	8	16.05	接種區	0.1400	0.0221	31.05	95	826	1.4
			標準區	0.1659	0.0244	32.39	41	0	
	0	20.11	接種區	0.1866	0.0252	32.56	119	599	1
			標準區	0.1565	0.0217	31.43	46	0	

第2回實驗	16	12.76	接種區	0.0374	0.0062	23.42	99	119	2.7
			標準區	0.0400	0.0063	23.33	40	0	
	8	16.81	接種區	0.0517	0.0076	25.67	98	86	2.0
			標準區	0.0462	0.0067	25.52	39	0	
	0	21.80	接種區	0.0622	0.0073	25.17	90	44	1
			標準區	0.0474	0.0061	26.37	38	0	
第3回實驗	16	9.60	接種區	0.1040	0.0197	27.46	76	214	3.1
			標準區	0.0903	0.0161	25.94	31	0	
	8	14.91	接種區	0.0810	0.0138	25.99	58	117	1.7
			標準區	0.0828	0.0138	26.53	29	0	
	0	20.65	接種區	0.1187	0.0170	27.93	59	69	1
			標準區	0.0962	0.0154	27.81	26	0	
第4回實驗	16	10.98	接種區	0.1000	0.0144	27.51	132	122	2.9
			標準區	0.0568	0.0091	24.81	44	0	
	8	14.37	接種區	0.1017	0.0136	29.18	118	53	1.3
			標準區	0.1200	0.0178	29.99	45	0	
	0	19.80	接種區	0.1107	0.0136	28.31	103	42	1
			標準區	0.1200	0.0175	31.40	40	0	
第5回實驗	16	12.07	接種區	0.0978	0.0123	23.74	138	207	5.2
			標準區	0.0771	0.0146	26.67	48	0	
	8	16.00	接種區	0.1007	0.0124	24.57	137	70	1.8
			標準區	0.1049	0.0122	26.69	41	0	
	0	19.67	接種區	0.1058	0.0125	24.09	104	40	1
			標準區	0.0744	0.0093	24.46	43	0	

率の1.5倍乃至5.2倍にして，土壤濕度共中間にあるものは發病率も亦中位なり。爰に注意を要する點は，土壤水分の差違によりて稻苗其ものの發育異り，從つて右第1表の數字を嚴格なる意味にて其儘比較に供し得ざるの疑あることとす。然れども發芽後短期間内の實驗なるため，稻苗の大さ換言すれば病原菌の胞子を附着せしむる葉面積に大差なきを以て，表中の發病比率順位に誤無きを信ず。又全實驗を通じ病斑は殆んど全部葉にのみ現はれたり。

III 素燒鉢に成育せしめたる稻苗の葉莖に對する接種試驗

本實驗は Auto-irrigator にて給水せる土壤に生育せしめたる稻苗に對する接種試驗の結果を，更に多數の個體に就きて補足せんとするにあり。表中砂質壤土としたるは普通の畑地土壤にして，粘質壤土は前者と粘土とを當量に混合したるものなり。稻が發芽し或る高さに成長後，全植木鉢の半數は夫に生育せる稻苗の枯死せざる程度に時々灌水するに止め，他の半數は素燒鉢を水中に配置し，底部の孔及び素燒面を通じて水が土壤中に浸入し得る樣にしたるが，斯の如き裝置をなせるものの土壤は略々飽和狀態卽ち保水力に等しき含水量を保てり。稻が適當の大さに成長したる時，稻胡麻葉枯病菌分生胞子の懸垂液を噴霧器にて接種し，接種後24時間濕室中に

第2表 素燒鉢に生育せしめたる稻苗の葉莖に對する接種試驗結果

實驗別	土壤種類	試驗區別 土壤乾濕	試驗區別 接種試驗	稻苗草丈平均	稻苗地上部一個體當平均生重量	稻苗地上部一個體當平均乾燥重量	供試植物數	病斑總數	稻苗百個體當平均病斑數	發病比率
				cm.	gr.	gr.				
第1回實驗	砂質壤土	乾燥區	接種區	33.06	0.5182	0.0936	110	2120	1927	7.1
			標準區	35.89	0.2807	0.0548	155	0	0	
		濕潤區	接種區	29.51	0.1914	0.0278	162	1261	778	2.9
			標準區	52.49	0.5683	0.0946	167	0	0	
	粘質壤土	乾燥區	接種區	34.23	0.2377	0.0358	162	503	310	1.1
			標準區	42.02	0.3480	0.0610	177	0	0	
		濕潤區	接種區	42.56	0.3618	0.0484	157	427	272	1
			標準區	49.43	0.5353	0.0671	167	0	0	
第2回實驗	砂質壤土	乾燥區	接種區	27.33	0.1985	0.0339	65	788	1212	2.1
			標準區	32.24	0.1797	0.0219	64	0	0	
		濕潤區	接種區	24.73	0.2143	0.0286	56	350	625	1.1
			標準區	26.79	0.2000	0.0235	68	0	0	
	粘質壤土	乾燥區	接種區	38.86	0.2745	0.0468	47	326	694	1.2
			標準區	33.07	0.2340	0.0302	53	0	0	
		濕潤區	接種區	43.90	0.3983	0.0450	60	355	592	1
			標準區	46.04	0.5552	0.0810	58	0	0	

第3回實驗	砂質壤土	乾燥區	接種區	25.70	0.1625	0.0267	176	606	344	2.1
			標準區	26.14	0.1733	0.0289	180	0	0	
		濕潤區	接種區	22.14	0.1763	0.0249	173	302	175	1.1
			標準區	24.27	0.1917	0.0311	180	0	0	
	粘質壤土	乾燥區	接種區	16.68	0.1267	0.0294	180	699	388	2.3
			標準區	21.76	0.1083	0.0217	180	0	0	
		濕潤區	接種區	23.33	0.1902	0.0288	163	271	166	1
			標準區	26.47	0.2111	0.0344	180	0	0	
第4回實驗	砂質壤土	乾燥區	接種區	27.24	0.1614	0.0276	127	325	256	4.8
			標準區	28.73	0.1652	0.0286	112	0	0	
		濕潤區	接種區	21.02	0.1203	0.0141	177	192	108	2.0
			標準區	22.46	0.1706	0.0286	126	0	0	
	粘質壤土	乾燥區	接種區	34.08	0.1754	0.0368	114	149	131	2.5
			標準區	33.38	0.1414	0.0310	87	0	0	
		濕潤區	接種區	37.50	0.1916	0.0382	131	69	53	1
			標準區	42.59	0.3317	0.0640	139	0	0	
第5回實驗	砂質壤土	乾燥區	接種區	22.03	0.1240	0.0186	129	231	179	4.7
			標準區	23.71	0.1000	0.0163	135	0	0	
		濕潤區	接種區	21.03	0.1200	0.0170	135	81	60	1.6
			標準區	22.34	0.1252	0.0168	119	0	0	
	粘質壤土	乾燥區	接種區	23.38	0.1275	0.0161	149	162	109	2.9
			標準區	25.47	0.1460	0.0134	124	0	0	
		濕潤區	接種區	23.32	0.1316	0.0173	133	50	38	1
			標準區	24.70	0.1757	0.0176	74	0	0	

備考 (1) 第2回實驗及び第3回實驗の砂質壤土に於ては，濕潤區の稲苗が乾燥區の稲苗に比し幾分黄色を呈せり。其理由に就きては別に追究せざりき。

(2) 土壌に乾濕の差を與へたる期間は第1回及び第2回實驗に在りては21日間，第3回及び第4回實驗に在りては14日間第5回實驗に在りては10日間なり。

放置し，其後再び元の狀態に保ち，時々噴霧器にて葉に灌水せり。實驗結果は接種後4日乃至7日目に調査したるが，其結果は第2表に示すが如し。表中の數字は平均を示すものにして，各區4鉢乃至6鉢に就き同一取扱をなせり。

上記第2表に依りて明かなるが如く，5回の實驗を通じ，例外なしに何れの土壤に於ても乾燥土の發病率が濕潤土の發病率より高し。粘質壤土と砂質壤土との間に於ける發病率の相違に就きては，未だ適確なる結論を與ふる能はざれども，著者等は本實驗結果により砂質壤土の方が粘質壤土に比し幾分高き發病率を示す傾向を認めたり。此點に就きては今後の研究に俟つこととす。生育せる植物の草丈，生重量竝に乾燥重量に就きては，表中の數字より何等興味ある論議材料を發見し得ざれども，葉面積の相違に基因する乾燥土及び濕潤土の稻苗に對する病原菌侵入機會の多少が，本實驗結果に示されたる發病率の順位に大なる變動を與ふることなしと信ず。接種區の稻苗草丈が標準區の夫に比し，往々著しく小なるは感染の結果發育不良になりしもの多きに基因するが如し。

IV 結論

以上2種類10回に亘る實驗の結果，著者等は土壤濕度に關し稻胡麻葉枯病の發生は稻熱病と全く同一傾向を示すものにして，曩に矢野(4,18)卜藏(1)等の記したるが如く，土壤の乾燥に從ひ發病甚だしきものと思惟す。然れども著者等は未だ成長せる稻に就きての實驗を完成せざるが故に，稻生育中の總ての時代に對しては爰に容易に斷定を下すこと能はず。唯實驗せる範圍内に於て少くとも『稻苗に於ける胡麻葉枯病の發生は其苗の生育せる土壤の濕度と密接なる關係を有するものにして，乾燥土に於ては濕潤土に於けるよりも感染度大なり』との結論を與へ得るものと信ずるものなり。

若し此結論にして誤なくんば，稻胡麻葉枯病は苗代土壤の乾燥によりて，其發生を旺盛に誘發せらるるものにして，單に土壤水分のみを考慮したる場合，水苗代に於て最も發病の機會少きものと見做さざる可らざるが如し。若し又成長せる水稻に於ても同樣の關係成立するものとせば，水田の灌排水と胡麻葉枯病の發生程度との間には密接なる關係あることとなり，豫防上特に留意を要するや論を俟たざる處とす。

終に臨み本研究は東照宮300年祭記念會（菌類の寄生に基因する植物疾病と土壤の性質との關係）竝に帝國學士院（稻の病理學的研究）の補助金によりて行ひたることを記るし，夫等の補助者に深甚の謝意を表す（昭和5年4月5日脫稿）。

引用文獻

1. 卜藏梅之丞：農作物病害驅除豫防論（福岡縣内務部出版，病蟲害驅除豫防資料，第26號），

p. 59, 1928.

2. Deatrick, E. P.: Porous clay auto-irrigator cones for watering potted soil and plants. Jour. Amer. Soc. Agron., Vol. 19, p. 252—255, 1927.

3. Dixon, H. H. and Atkins, W. R. G.: On osmotic pressures in plants, and on a thermo-electric method of determining freezing-points. Sci. Proc. Royal Dublin Soc., Vol. 12 (N. S.), No. 25, p. 275—311, 1910.

4. 愛媛縣立農事試驗場大正 4 年度業務行程，稻田土壤の乾燥と胡麻葉枯病調査，病蟲害雜誌，第 4 卷，第 8 號，p. 618—619, 1917.

5. Hawkins, L. A.: Growth of parasitic fungi in concentrated solutions. Jour. Agr. Res., Vol. 7, p. 255—260, 1916.

6. Hawkins, L. A.: The porous clay cup for the automatic watering of plants. Plant World, Vol. 13, p. 220—227, 1910.

7. 逸見武雄：稻熱病の發生と土壤濕度との關係に就きて，農業及園藝，第 4 卷，第10號，p. 1143—1154, 1929.

8. 逸見武雄：稻熱病の發生と土壤濕度との關係に就きて(講演要旨)，農學研究，第14卷，p. 248—251, 1930.

9. 平山重勝：稻苗の細胞液濃度に及ぼす土壤濕度の影響に就きて，植物病害研究，第一輯，p. 21—26, 1931.

10. 平山重勝：稻熱病菌々絲の發育に及ぼす培養基の滲透壓の影響に就きて，植物病害研究，第一輯，p. 27—32, 1931.

11. Holmes, F. S.: Moisture equilibrium in pots of soil epuipped with auto-irrigators. Johns Hopkins Univ. Circular, p. 208—210, 1917.

12. Livingston, B. E.: A method for controlling plant moisture. Plant World, Vol. 11, p. 39—40, 1908.

13. Livingston, B. E. and Hawkins, L. A.: The water relation between plant and soil. Carnegie Inst. Wash. Publ. No. 204, p. 1—48, 1915.

14. Livingston, B. E.: Porous clay cones for the auto-irrigation of potted plants. Plant World, Vol. 21, p. 202—208, 1918.

15. Livingston, B. E., Hemmi, T. and Wilson, J. D.: Growth of young wheat plants in auto-irrigated soils, as related to the water-supplying power of the soil and to the adjustment of the auto irrigator. Plant Physiology, Vol. 1, p. 387—395, 1926.

16. 宮崎勝雄：窒素質肥料を偏用せる場合に於ける稻イモチ病の發生に關する形態學的並に生理學的研究，(2) 稻の各種生育時期に於ける稻イモチ病の發生に關する研究，農業及園藝，第 5 卷，第 4 號，p. 339—445, 1930.

17. Wilson, J. D.: A double-walled pot for the auto-irrigation of plants. Bull. Torrey Bot. Club, Vol. 56, p. 139—153, 1929.

18. 矢野延能：大正 3 年病蟲害防除試驗成績 (愛媛縣立農事試驗場)，3. 胡麻葉枯病と生育中の乾燥，病蟲害雜誌，第 2 卷，第 6 號，p. 502, 1915.

Résumé

The writers performed a certain number of inoculation experiments with *Helminthosporium Oryzae* Breda de Haan, whose ascigerous stage has been described in Japan by ITO and KURIBAYASHI under the name of *Ophiobolus Miyabeanus*, to the rice-seedlings grown on soils differing in moisture. From the results of such experiments, all of which were in perfect agreement with each other, the writers came to the conclusion that the rice-seedlings grown on dry soil are more susceptible to the disease than those grown on humid soil. These results are also in agreement with those of the similar inoculation experiments with the causal fungus of the rice blast disease, *Piricularia Oryzae* Br. et Cav., on which HEMMI, one of the writers, reported in a previous paper in Japanese.

植物病害研究　第一輯　(1931)

稻馬鹿苗病の研究　第二報
稻開花期に於ける馬鹿苗病及び赤黴病の感染に就いて*

逸　見　武　雄
瀬　戸　房　太　郎
池　屋　重　吉

Studies on the "Bakanae" Disease of the Rice Plant. II.
On the Infection of Rice by *Lisea Fujikuroi* Sawada and *Gibberella Saubinetii* (Mont.) Sacc. in the Flowering Period

By

TAKEWO HEMMI, FUSATARO SETO and JÛKICHI IKEYA

With 2 text-figures

I　既往の研究と本研究の目的

禾穀類を襲ふ各種 *Fusarium* 菌に關する研究は我國に於ては未だ發表せられたるもの尠しと雖，歐米に於ては其數枚擧に遑あらざる程多數なり。而して夫等既往の業績を通覽するに，同一病原菌にして幼苗の疾病を原因すると共に，時期を異にして成長せる寄主植物の土際部を侵害し，又各種の成熟器官に感染能力を示すもの普通なるは一般に承認せらるる處なり。

飜つてこれを稻の馬鹿苗病菌 (*Lisea Fujikuroi* Sawada) に關する報告に見るに，馬鹿苗病菌が種籾によりて傳播する場合の極めて多きことは周知の事實にして，之に基く防除對策の研究も亦相當に行はれ居れり。而して病原菌は勿論種籾の表面に附着の狀態にて越年するのみならず，所謂寄生狀態にて健全籾に混在することも亦，既に承認せられたる處なり。澤田及び黑澤 (7) は病原菌を稻の開花時に接種したる結果，外頴及び內頴の重なり目に紅色の條塊物又は紅白色の粉狀物を認め得る種籾を生ずることを報告し，其後黑澤 (4) は出穗後の種々なる時季に接種したる結果，馬鹿苗病菌は子房に寄生せば不稔籾を生じ，胚乳に著しく感染せば赤黴病を起すこ

* 京都帝國大學植物病理學研究室業績第49號

とを知り，本田に於ても籾の貯藏中に於ても，四圍の狀態如何により玄米に寄生して赤黴病を起し得ることを報告せり。同氏（5,6）は其後の報告に於ても亦屢々馬鹿苗病菌が玄米に寄生して赤黴病を起すことを述べ，更に赤黴病には類似菌に基因せらるるものありて，肉眼的に馬鹿苗病菌による赤黴病と區別すること困難なる旨を記るせり。要するに澤田・黑澤等は馬鹿苗病菌を接種して赤黴病を生ずることを證明したるも，圃場に於て屢々見られ從來赤黴病として取扱はれ來れる病害の病原菌の本性に就きては何等検討する處なく，黑澤が曩に類似菌としたるものの性質竝に學名に就きては，勿論未だ全く說明を缺くものと云はざる可らず。

原（1）は稻の赤黴病は種々の菌類に因つて惹起せらるるものなれども，病原菌中主なるものは麥類赤黴病菌と同一種なる *Gibberella Saubinetii* (Mont.) Sacc. なりとなせり。而して予等の研究によれば *Gibberella Saubinetii* (Mont.) Sacc. は正しく籾種の發芽を害し，又は發芽後間もなき幼苗の枯死を原因するものにして，枯死苗の土際に往々黑色小粒點を群生す。検鏡するに，これ子嚢殼なり。又籾に赤黴病を基因したる後，正に該菌の子嚢殼を形成するものあるを知れり。故に本論文に於ては本菌を眞正赤黴病菌と記るし馬鹿苗病菌と區別することとす。

曩に著者の一人瀨戸（2, 8, 9）は天然に於て赤黴病狀を呈せる籾より分離したる *Fusarium* 菌中には稻苗の生育に對して徒長作用を有するものあることを實驗的に指摘し，馬鹿苗現象發現に關與する *Fusarium* 菌は獨り馬鹿苗の根莖部より分離せらるるものに限らざると共に，馬鹿苗の組織中より分離せらるる *Fusarium* 菌は必ずしも常に馬鹿苗現象を發現せしむるものなるや否や尙疑問ある旨を述べたり。

以上の諸事實より考察するに，稻の赤黴病と稱せらるるものの病原菌は其病徵竝に分生胞子時代の形態によつて異同を明かにすること殆ど不可能とするも，馬鹿苗病菌に基因せらるるもの，眞正赤黴病菌に基因せらるるもの等が總て混同せられ居るは敢て想像に難からざる處とす。故に予等は斯の如き推定を實驗的に證明し，馬鹿苗・赤黴兩菌の關係を一層明瞭ならしめ，以て兩病菌越年竝に傳播經過討究に資せんと欲し，馬鹿苗病菌に就きては瀨戸之を擔當し，眞正赤黴病菌に就きては池屋之を擔當して，開花期に接種試驗を試みることとなせり。**實驗の結果を見るに兩菌共に籾に病原性を示すこと明かなるも，其被害籾は必ずしも赤黴病狀を示すものに非らずして，天然に於ても單に籾の變色其他の病狀に於て發現すること決して稀にあらざる可しとの結論に到達せり**。これ敢て新事實と稱し得ざるも，數量的に開花期に於ける兩菌侵入の程度及び狀態を明かになし得たりと認むるを以て，爰に其結果

を報告して同好諸氏の參考に供することとなせり。

II 稲馬鹿苗病菌(*Lisea Fujikuroi* Sawada)の開花期感染

稲馬鹿苗病菌の開花期接種試驗はワグネルポツトに育成したる晩生朝日種を用ひたるが，供試菌は當研究室保存馬鹿苗病菌中曩に瀬戸(8, 9)が明かに稲苗の徒長作用を示すことを證明したる系統(保存番號第12號)なり。接種に當りては既に開花期の過ぎしものを切り去り，昭和5年9月16日開花中のものに分生胞子懸濁液を撒布し，パラフイン紙の袋を覆ひ溫室內に竝置せり。而して同年12月1日收穫して調査に供したるが，其結果は第1表の如し。

本實驗の供試菌(第12號菌)は昭和2年6月17日京都市松ヶ崎にて採集せる馬鹿苗組織中より，其菌絲により乾杏煎汁寒天培養基上に分離せるものにして，培養基上に大型分生胞子の形成せらるるを俟ち，SHERBAKOFF(10)の方法に從ひて單一胞子分離を行ひたるものなり。

第1表 稲馬鹿苗病菌(第12號菌)開花期接種試驗結果

試驗區別		接種區			標準區		
調査事項＼調査結果		總實數	割合	百粒當平均重量	總實數	割合	百粒當平均重量
稔實良好籾種	穎の外觀異狀なきもの	102	10.6%	2.62g.	283	25.6%	2.70g.
	穎の外觀異狀あるもの	349	36.2	2.45	321	29.0	2.66
稔實不良籾種	穎の外觀異狀なきもの	45	4.7	2.19	99	8.9	2.29
	穎の外觀異狀あるもの	173*	18.0	2.02	147	13.3	2.29
秕化籾種	穎の外觀異狀なきもの	86	8.9	0.56	108	9.8	0.51
	穎の外觀異狀あるもの	208**	21.6	0.46	148	13.4	0.50
收穫總籾種數		963△			1106		

* 內赤黴粒 5 (2.89%)　** 內赤黴粒 26 (12.50%)　△ 內赤黴粒 31 (3.21%)

第1表の結果を見るに接種區の籾は稔實せるものに在りても，穎の外觀異狀無きものが標準區のものに比し遙に尠く，變色して暗色又は暗褐色の斑點を生じ，時に



第1圖　稻開花時期に於ける馬鹿苗病菌(第12號菌)接種試驗結果
A……健全籾　B……赤黴病徴を示したる罹病籾

は潁全體が變色して不整形となりしが，赤黴病狀を呈したるものは收穫せる總籾數963粒中僅に31粒にして，3.21％なり（第1圖)。

次に予等は赤黴病狀のものを除きたる殘部中より，自由に取出せる籾種に就き菌の再分離を試みたり。其方法は脫稃して玄米となし，曩に著者の一人逸見(3)の發表せる京大式種子消毒器を用ひて表面消毒を行ひたる後，馬鈴薯寒天平面培養基上に移し，攝氏28度の定溫器內に靜置して內部より發育し來る菌絲の有無を調査せり。其結果は第2表の如し。

第2表　稻馬鹿苗病菌再分離試驗結果

試驗(接種)區別 / 調査事項 / 病徵差異		接種區 健粒數/供試粒數	接種區 *Fusarium* の分離されしもの	接種區 他菌又は細菌の分離されしもの	標準區 健粒數/供試粒數	標準區 *Fusarium* の分離されしもの	標準區 他菌又は細菌の分離されしもの
稔實良好籾種	潁の外觀異狀なきもの	31/60	26	3	55/60	0	5
	潁の外觀異狀あるもの	10/50	40	0	49/60	2	9
稔實不良籾種	潁の外觀異狀なきもの	32/40	8	0	56/60	0	4
	潁の外觀異狀あるもの	14/60	45	1	43/60	2	15

第2表の結果を見るに接種區のものよりは何れの病狀のものも，他菌を交へずに外觀馬鹿苗病菌（第12號供試菌）の性質を有する *Fusarium* 菌を生じ，標準區のものよりは共數極めて尠しと雖も，各種の雜菌を生じたり。夫等の雜菌中には *Fusarium* 屬，*Brachysporium* 屬等に隷入す可きものあれども，予等の研究室より曩に鈴木(11)の報告したる如く，夫等の菌類も亦天然に於て開花期に侵入したるものなる可し。**而して以上の成績より之を見れば赤黴病狀のものは秕化せるものに多く，次いで稔實不良のものに見受けられたるに過ぎざれども，稔實外觀共に異狀無きものの玄米組織中よりも馬鹿苗病菌を容易に分離し得る事實は本病種子傳染徑路及び防除法の研究に資する處尠なからざるものと信ず。**曩に澤田・黑澤(7)兩氏竝に黑澤(4)は開花期に接種試驗を施行し，馬鹿苗病菌は水田に於て稻の結實後容易に籾種に寄生し，翌年苗代に於て發病を原因し得ることを證明したる旨を發表せられたれども，詳細なる論料を缺き，罹病穀粒が如何なる狀態に於て馬鹿苗病發生に關與するかを示さざりき。上記の研究結果は此點を一層明瞭ならしめたるものと信ずれども，予等は更に罹病穀粒を用ひて實際に馬鹿苗病を發現せしめんと欲し次の實驗を施行せり。

開花期に接種して12月1日に收穫せる前記籾種をペトリ皿に土壤を盛りて湛水したるものに一皿10粒宛播種して，馬鹿苗發生の有無を檢せり。調査結果は第3表の如し。

第3表　開花期に接種して收穫せる籾種と馬鹿苗病發生との關係
（著しく生育の抑制せられたる苗は葉長及び根長の調査に加へず）

調査別＼實驗別		標準區より收穫せる籾種	接種區より收穫せる籾種	
		稔實良好 穎の外觀異狀無きもの	稔實良好 穎の外觀異狀有るもの	稔實不良 穎の外觀異狀有るもの
供試籾種數		40	30	30
發芽苗數		39	22*	23**
莖葉長（粍）	最長	34.4	38.6	33.7
	最短	21.1	26.7	24.3
	平均	28.5	30.8	27.8
根長（粍）	最長	8.3	8.6	8.4
	最短	4.3	4.8	4.1
	平均	6.8	6.8	6.7

* 內著しく生育抑制せられたるもの2本
** 內著しく生育抑制せられたるもの3本

本實驗に在つて接種區に於ける稔實良好なる籾種より生ずる苗が馬鹿苗病特有の病狀を現はすものなることは其外觀調査により容易に知るを得たる處なるが，第3表中葉長の比較によりても亦明かなり。而して本實驗區に於て僅々2本生育抑制的病狀を示したるものありしが，籾の表面に菌叢發育し，正に馬鹿苗病菌に基因せられたることを示せり。此事實は馬鹿苗病菌によりて侵されたる籾も菌の發育旺盛なるときは徒長現象を示さずに却つて生育抑制作用を現はすものなることを思はしむ。又稔實不良籾種より生ずる苗に在つては，馬鹿苗に見らるる如く莖葉纖弱にして，然も標準區の苗に比し，莖葉長寧ろ短きの事實あるのみならず，稔實良好のものと同様に生育抑制的病狀を示したるものもあり。本試驗區のものは元來稔實不良のものを選びたるが故に標準區のものに比し莖葉長短きは當然のことにして，葉莖細長にして黃化の傾向あるは正に馬鹿苗病菌に基因せらるることを示すに似たれども，積極的の生育抑制現象に就きては，實驗記錄充分ならざるを以て，それが果して菌の旺盛なる發育に基因せらるるものなりとは未だ輕々に斷定すること能はざる可し。然れども予等は種々の點より考察して，斯かる推定は決して誤に非ずして，天然に於ても亦馬鹿苗病菌に侵害せられたるものが明かなる徒長現象を示さざることあるを信ずるものなり。此點に關しては別途の實驗によりて證明することとし現に進行中に屬するを以て，既に多少の成績を得たりと雖も爰には省略することとす。

III　眞正赤黴病菌〔*Gibberella Saubinetii* (Mont.) Sacc.〕の開花期感染

眞正赤黴病菌の開花期接種試驗はワグネルポツトに育成したる中生神力種を用ひて行ひたるが，其方法は大體に於て馬鹿苗病菌の場合と同一なり。昭和4年度實驗は穗孕期（9月16日）に止葉の葉鞘を切開して露出せしめたる穗，及び開花期（9月25日）の穗に分生胞子懸濁液を撒布せしが，11月16日に收穫して調査に供せり。供試菌としては稻苗より分離したるものの外，特に小麥の穗より分離したるものを使用せり。

第2號供試菌は昭和3年8月當研究室所屬溫室內育成の稻苗より安部卓爾氏が分離せるものを（研究室保存番號第1號）用ひて著者の一人池屋が土壤接種を行ひ，發病せる稻苗に形成したる分生胞子より直ちに單一胞子分離をなしたるものなり。第3號供試菌及び第4號供試菌は昭和3年6月本學遺傳學研究室所屬圃場の小麥赤黴病被害穗より鈴木橋雄氏が單一胞子分離を行ひたるものなり。接種試驗には總て

培養基上に形成せられたる分生胞子を用ひたるものにして，殺菌水にて胞子懸濁液を作りて撒布し，標準區のものには殺菌水を撒布せり。昭和4年度施行の第1回實驗結果を見るに接種區のものは何れも褐色を帶びたる籾多く，分生胞子を形成して赤黴病狀を呈せしものもありしが，標準區の籾は大體に於て淡綠色又は黃色を呈せり。尙參考のため圃場接種を同一の方法によりて中生神力種に行ひたるが，明瞭なる結果を示さずして接種區に於て僅に稻の表面に淡茶褐色の斑點を生じたるものありしに過ぎず。爰に於てポット試驗のものに就き各區より自由に50粒宛選出し，乾杏煎汁寒天を用ひ攝氏24度にて再分離を行ひたり。標準區よりも，赤黴病菌と思はるる紅色菌を多少得たるも，其數極めて尠く，大部分は他菌を生じたるか又は全然無菌なりしに反し，赤黴病菌を接種したるものよりは，無菌のもの及び他菌を生じたるもの極めて尠く，大部分のものよりは赤黴病菌の特色を有する紅色菌を分離し得たり。其結果は第4表の如し。

第4表　赤黴病菌再分離試驗結果（昭和4年度實驗）

試驗(接種)區別	標準無接種區		第2號菌（稻苗より分離）接種區		第3號菌（小麥の穗より分離）接種區	
接種期別	穗孕期	開花期	穗孕期	開花期	穗孕期	開花期
供試粒數	50	50	50	50	50	50
深紅色菌の分離せられたる粒數	1	2	32	26	3	10
淡紅色菌の分離せられたる粒數	2	3	17	22	45	33
白色菌の分離せられたる粒數	15	0	0	2	2	0
無菌粒數	32	45	1	0	0	7

昭和5年度施行の第2回實驗に於ては接種當日開花中のもののみを殘し，他を除去したる開花期接種（9月11日）及び乳熟期接種（9月26日）を行ひたり。11月18日に收穫して調査に供したるが，接種區のものは褐色を帶びたる籾多く，脫稃して玄米となしたるものの色彩も亦標準區のものと大差を示せり（第2圖）。接種の方法は昭和4年度實驗と同樣なり。實驗結果は第5表の如し。

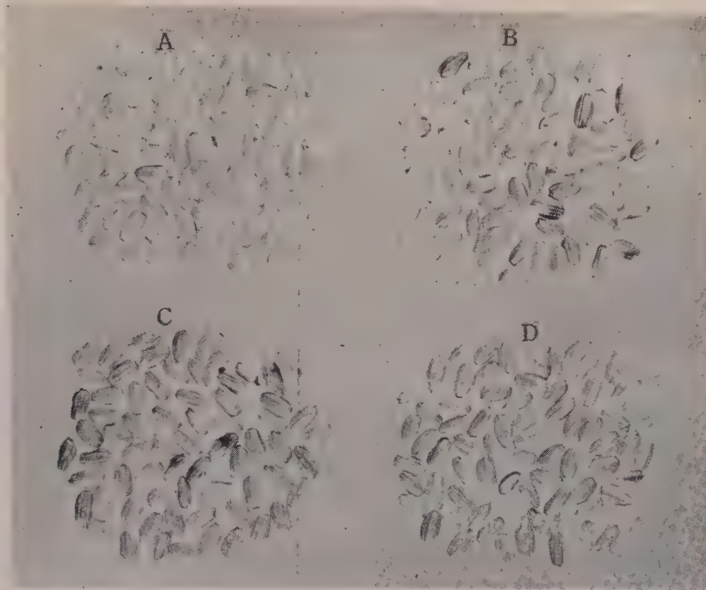
第5表　赤黴病菌開花期接種試驗結果（昭和5年度實驗）

接種區別	接種期別	收穫粒數 總數	收穫粒數 完實籾種	收穫粒數 不完實籾種	總粒數に對する割合（%） 完實籾種	總粒數に對する割合（%） 不完實籾種	總重量	100粒當籾重量	100粒當玄米重量
標準區	開花期	895	841	54	94.0	6.0	24.3g.	2.72g.	2.32g.
	乳熟期	2572	2331	241	90.6	9.4	63.5	2.47	2.23
第2號菌（稻苗より分離）區	開花期	977	827	150	84.6	15.4	24.0	2.46	2.15
	乳熟期	2305	1938	367	84.1	15.9	54.9	2.38	2.04
第3號菌（小麥穗より分離）區	開花期	1182	988	194	83.6	16.4	27.4	2.32	2.06
	乳熟期	2601	2204	397	84.7	15.3	56.6	2.18	2.12
第4號菌（小麥穗より分離）區	開花期	1197	990	207	82.7	17.3	27.7	2.31	2.02
	乳熟期	2574	2215	359	86.1	13.9	62.2	2.42	2.12

第5表に示したるが如く，病狀によりて分類したるに，稔實完全なるものの割合が各供試菌區共に標準區のものに劣り，之に反し稔實不完全のものの割合は標準區の方遙に劣れり。重量の比較に於ても亦接種の影響を大體に於て認め得るの結果を示せり。尙前年度と同樣に自由に選出せる各試驗區の收穫籾種より再分離試驗を行ひたるに，**籾種其儘のものよりも，玄米となしたるものよりも共に接種區に於て各供試區に於て各供試菌とも開花期接種の方が乳熟期接種の方よりも紅色の赤黴病菌を生じたるもの遙に多し。由是觀之赤黴病菌は開花期に於て乳熟期よりも遙かに感染率高きが如し。**本實驗結果は第6表の如し。

第6表　赤黴病菌再分離試驗結果（昭和5年度實驗）

接種區別		標準區		第2號菌區		第3號菌區		第4號菌區	
調査別 ＼ 接種期別		開花期	乳熟期	開花期	乳熟期	開花期	乳熟期	開花期	乳熟期
稔實完全なる籾種	供試粒數	100	100	100	100	100	100	100	100
	紅色菌を生じたるもの	9	0	54	8	93	13	58	7
稔實不完全なる籾種	供試粒數	20	20	20	20	20	20	20	20
	紅色菌を生じたるもの	0	1	14	2	18	2	9	7
脫稃玄米	供試粒數	50	50	50	50	50	50	50	50
	紅色菌を生じたるもの	0	2	40	5	49	3	21	11



第2圖 稻開花期に於ける眞正赤黴病菌接種試驗結果（脫稃せるもの）

a. 標 準 區　　b. 第2號供試菌接種

c. 第3號供試菌接種　　d. 第4號供試菌接種

第6表に其數量的結果を示さざりしも，本實驗に於ては雜菌の生じたるもの比較的多く，夫等の大部分のものは *Penicillium* 屬菌なり。然れども接種區のものより紅色菌を多く生じたるは疑ひもなく本菌が開花期感染をなすことを示すものなり。

IV 摘 要

1. 稻馬鹿苗病菌（*Lisea Fujikuroi* Sawada）が種籾によりて傳播する場合の極めて多きことは周知の事實にして，種籾の表面に附着の狀態にて越年するのみならず，所謂寄生狀態にて健全籾に混在することも亦既に承認せられたる處なり。

2. 稻馬鹿苗病菌（*Lisea Fujikuroi* Sawada）の接種により籾に赤黴病の發生することあると共に，籾の赤黴病には馬鹿苗病菌以外の類似菌に基因せらるるものあることも亦既に論ぜられたる所なり。

3. 麥類赤黴病菌〔*Gibberella Saubinetii* (Mont.) Sacc.〕が稻にも亦赤黴病を基因することあるは既に記るされたる處にして，著者等も亦籾に赤黴病を基因したる後正に該菌の子囊殼を形成するものあるを知れり。故に本論文に於ては該菌を眞正赤黴病菌と記るし，馬鹿苗病菌と區別せり。

4. 天然に於て赤黴病狀を呈せる籾より分離したる *Fusarium* 菌が稻苗の生育に徒長作用を呈せしめ，所謂馬鹿苗病を發生せしめ得ることある旨は既に瀬戸の報告せる處なり。

5. 著者等の實驗結果によれば稻馬鹿苗病菌も眞正赤黴病菌も共に，籾に病原性を示すこと明かなるも，其被害籾は常に必ずしも赤黴病狀を示すものに非ずして，單に籾の變色其他の病狀に於て發現すること決して稀ならざるものなり。

6. 馬鹿苗病菌開花期接種によりて得たる變色籾，稔實不良籾等より病原菌の再分離を行ひたるに，何れの病狀のものよりも外觀馬鹿苗病菌の性質を有する菌を生ぜり。

7. 開花期接種によりて赤黴病狀を呈せしは粃化せる籾に多く，次いで稔實不良のものに見受けたるに過ぎざるも，稔實外觀共に異狀無きものの玄米組織中よりも馬鹿苗病菌を容易に分離し得たり。

8. 馬鹿苗病菌の接種によりて頴の外觀異狀を呈したるも，稔實良好なる籾よりは馬鹿苗病を發生す。而して馬鹿苗病菌によりて侵されたる籾も菌の發育旺盛なる時には，徒長現象を示さずして却つて生育抑制作用を現はすものの如し。

9. 眞正赤黴病菌の接種によりても亦赤黴病狀を呈するものの外に，單に變色せしに過ぎざる籾を生ず。而して再分離により籾種其儘のものよりも，玄米となしたるものよりも紅色の眞正赤黴病菌を生ぜり。眞正赤黴病菌は開花期に於て乳熟期よりも遙かに感染率高きが如し。

終に臨み本研究は稻の病理學的研究の一部として帝國學士院の補助金によりて行ひたることを記し，同院に深謝の意を表す。

引用文獻

1. 原攝祐：實驗作物病理學，p. 179，1930.
2. Hemmi, T. and Seto, F.: Experiments relating to Stimulative Action by the Causal Fungus of the "Bakanae" Disease of Rice. Proc. Imp. Acad., Vol. IV, No. 4, 1928.
3. 逸見武雄：稻苗の菌害に關する實驗的硏究(豫報)，其一 研究の目的，計劃及び方法，病蟲害雜誌，第13卷，第2號，1926.
4. 黑澤英一：稻馬鹿苗病豫防試驗，臺灣農事報，第243—245號，1927.
5. 黑澤英一：稻馬鹿苗病の病徵及病原菌に就て，臺灣博物學會々報，第18卷，第97號，1928.
6. 黑澤英一：稻馬鹿苗病々原菌の分離竝接種試驗に就て，臺灣博物學會々報，第18卷，第99號，1928.
7. 澤田兼吉，黑澤英一：稻馬鹿苗病の豫防に就て(豫報)，臺灣總督府中央研究所農業部彙報，

第21號, 1924.
8. 瀬戸房太郎：稻馬鹿苗病の研究，第一報，馬鹿苗病及び馬鹿苗現象生成に關する考察，日本植物病理學會々報，第2卷，第2號，1928.
9. SETO, F.: The Reactions of Rice Seedlings to Infection of the Causal Fungus of the "Bakanae" Disease and to Filtrates of its Cultures. Mem. Coll. Agr., Kyoto Imp. Univ., No. 7, 1928.
10. SHERBAKOFF, C. D.: Fusaria of potatoes. Cornell Univ. Agr. Expt. Stat., Memoir No. 6, 1915.
11. 鈴木橋雄：稻種子より分離せる病原菌類の開花期に於ける接種試驗結果に就きて（講演要旨），日本植物病理學會々報，第2卷，第4號，1931.

Résumé

In the present paper the results of experimental studies on the possibility of infection of rice in the flowering period by *Lisea Fujikuroi* Sawada and *Gibberella Saubinetii* (Mont.) Sacc., are reported. As is already known, the "Bakanae" disease of rice seedlings caused by the former, is disseminated undoubtedly by seeds, in many cases. The causal fungus is able to live overwinter externally as well as internally, with the seeds. According to the results of the inoculation experiments carried out by the writers, both fungi possess the power of infecting the seeds of rice in the flowering period. However, rice seeds infected with these two fungi are not distinguishable by external signs. The latter fungus seems to be disseminated in the same way as the former.

Rice seeds infected with these two fungi show not only symptoms developing as a reddish appearance in accordance with the production of conidia, but also a visible discoloration of definite areas appearing either as brown spots or covering the entire surface of the seeds. From these discolored seeds, obtained by the inoculation experiments, the writers were able to reisolate the same fungi in pure cultures. Therefore, it is clear that rice seeds infected by these fungi indicate the symptom, in most cases, only as a browning of the surface of the hulls. The occurrence of a reddish appearance in the infected seeds was recognized by the writers only in blasted or badly filled seeds, but the existence of kernels of a healthy appearance being internally infected by *Lisea Fujikuroi* Sawada was proved by means of the isolating experiment. Rice seedlings germinated from

infected seeds of a healthy appearance have a tendency to show symptoms characteristic of the "Bakanae" disease, namely an overgrowth of the aerial parts of the seedlings. In contradiction to this rice seedlings issuing from the infected seeds of a reddish appearance seemed to show the symptom of checked growth. From these facts the writers came to the conclusion that *Lisea Fujikuroi* Sawada, the causal fungus of the "Bakanae" disease of rice, is able to cause not only overgrowth symptoms, but also if badly infected seeds are used, is able in some cases to check the normal growth of seedlings as in the case of the attack of *Gibberella Saubinetii* (Mont.) Sacc.

According to the writers' inoculation experiments the infection of rice by *Gibberella Saubinetii* (Mont.) Sacc. occurs more easily in the flowering period than in the milk-ripe period.

植物病害研究 第一輯 (1931)

稻の菌核病に關する研究 第三報 稻菌核病菌類の菌核形成及び病原性に關する二三の實驗 *

逸 見 武 雄
遠 藤 茂

Studies on Sclerotium Diseases of the Rice Plant. III. Some Experiments on the Sclerotial Formation and the Pathogenicity of Certain Fungi causing Sclerotium Diseases of the Rice Plant

By
TAKEWO HEMMI and SHIGERU ENDO

With 1 text figure

I 緒 言

1927年逸見は横木と共著 (3) にて本研究第一報を公表したるが，1929年著者等の共著 (4) にて第二報を發表せり。本論文に於ては横木轉任後遠藤の繼承擔當せる實驗に基き，主として各菌の菌核形成と外圍諸要件との關係竝に二，三菌核病菌類の接種試驗結果を記るし，以て從來の知見を補足せんと欲す。

II 菌核形成と光線との關係

曩に横木 (7) は小粒白絹病菌〔*Hypochnus centrifugus* (Lév.) Tul.〕の菌核形成と光線との關係を研究し，暗黑なる場所に於ては該菌の菌核は形成著しく不良なれども稍々大形にして，氣中菌絲の繁殖は却つて良好なる旨を發表せり。爰には他の三種菌核病菌に就きての實驗結果を記載せんと欲す。實驗方法は直徑約8.5cm.のペトリ皿に乾杏煎汁寒天培養基約20c.c.宛入れ，之に菌核一個宛植付け，32°C.の定溫器に

---

* 京都帝國大學植物病理學研究室業績第51號

** 本研究は予の稻の病理學的研究の一部として發表するものにして，研究費の一部を補助せられたる帝國學士院に謝意を表す (逸見)。

入れて培養し，菌叢の發育程度一樣なるものを選び，菌核の尚未だ形成せられざる內に半數を錫箔にて包み，更に其上を黑紙にて覆ひ，他の半數は比較の爲め其儘とし，共に溫室內の明るき棚上に置けり。

A. **稻紋枯病菌（一名大粒白絹病菌）***Hypochnus Sasakii* Shirai **に就きての實驗**

著者等の供試材料は大正14年8月7日本學農場產稻の葉鞘部病斑組織中より橫木の分離したるものにして，第1回實驗は昭和2年3月3日に培養し，5日後溫室に移したるものを3月23日に調査せり。實驗區標準區共に各ペトリ皿3個宛とす。實驗結果を見るに標準區に於ける菌核總數は實驗區の夫の約3.3倍に當れり。之に反し空中菌絲の發育は暗黑のものに於て一般に良好なりき。第2回實驗は同年3月8日に培養し，5日後溫室に移し3月23日に調査せり。各區ペトリ皿5個宛使用せり。實驗結果は標準區の菌核總數が實驗區の夫の約4.1倍に當れり。以上二實驗結果は第1表に示すが如し。

第1表　稻紋枯病菌々核の形成と光線との關係

調　査　事　項	第1回實驗結果		第2回實驗結果	
	暗黑實驗區	標　準　區	暗黑實驗區	標　準　區
菌　核　總　數	71	231	71	290
菌　核　數(一皿平均)	23.7	77.0	14.2	58.0
菌　核　數　比　率	1	3.3	1	4.1

第3回實驗は4月8日に菌を植付け，同12日に溫室に移し，同25日に調査したるが，各區5皿宛使用せり。暗黑實驗區に於ては菌核は皿壁の上部に形成せられしもの多く，標準區のものは皿壁の下部に形成せられしもの多し。從つて菌核數にて比較するの不可能なることを知り，菌核總重量を比較したるに實驗區のものは0.3g.標準區のものは2.9g. にして，後者は前者の約9.6倍に當れり。

B. **稻褐色菌核病菌** *Sclerotium Oryzae-sativae* Sawada **に就きての實驗**　供試菌は大正15年10月30日京都市北白川にて採集せし稻葉鞘部病斑より遠藤の分離したるものなり。第1回實驗は昭和2年3月18日に菌を植付け，同23日に溫室に移したるものにして，第2回實驗は同年3月25日に菌を培養し，同28日に溫室に移したるものなり。共に4月7日に調査せり。兩實驗を通じ標準區に在つては空中菌絲の發育不良にして，皿の裏面より菌層を見るに Cream-color[1] を呈すれども，暗黑區のも

のは空中菌絲の發育旺盛なるもの多く，皿の裏面より菌層を見るに Cinnamon-Buff に近似の色彩を示せり。本菌の發育狀態は第1報(3)に記るしたる如く菌核の多少を測定すること困難なるものにして，肉眼的には兩區間に明瞭なる差異を認め得ざりしも，稻紋枯病菌と大體同一傾向を有するが如く思はれたり。

C. **櫻井氏稻の菌核第2號菌**（*Sclerotium sp.*）**に就きての實驗**　供試菌は大正14年9月24日本學農場にて野島友雄の採集したる稻葉鞘部病斑に形成せられたる菌核より横木(3)の分離せしものなり。昭和2年4月7日に菌を培養し，同12日溫室に移し，同30日に調査したるが，各區5皿宛とせり。本菌も亦菌核數の測定困難にして明瞭なる數字的結果を示し難きも，肉眼觀察によれば暗黑に保ちたるものは標準區のものに比し概して菌核形成不良にして，空中菌絲の發育良好なる傾向を示したるが如し。

以上の如く尙明瞭なる結果を得られざる菌あれども，*Hypochnus Sasakii* Shirai に在つては暗黑なる處に於て菌核の形成明處に於ける場合に比し一般に不良なること明かなり。これ曩に横木(7)の報告せる *Hypochnus centrifugus* (Lév.) Tul. の結果と一致す。

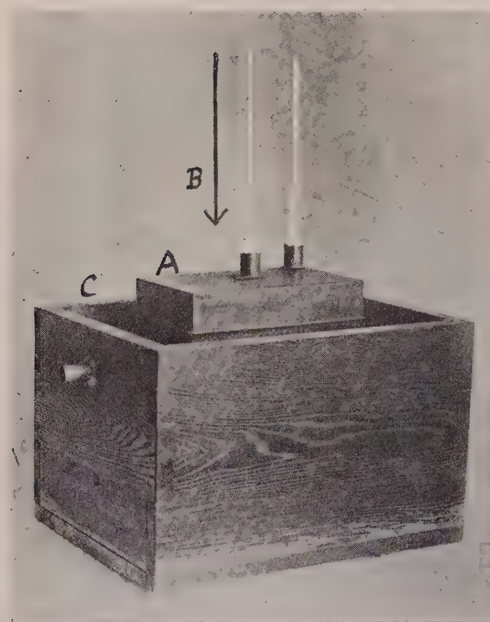
III　菌核形成と溫度急低下との關係

横木(7)は溫度の急低下は小粒白絹病菌の菌核形成を增進するものなりと結論したるが，本論文に於ては紋枯病菌外二種に就きて得たる實驗結果を記載す。直徑8.5 cm. のペトリ皿内の乾杏煎汁寒天培養基 20 c.c. に菌核一個宛植付け，32°C. の定溫器中にて菌絲を發育せしめ，未だ菌核を形成せざる時，之を冷却器中に一定期間保ち，再び元の溫度に保てる定溫器に移し，以て菌核形成狀況を調査せり。冷却器は著者等の研究室にて考案したるものにして，第1圖に示すが如きものなり。

A. **稻紋枯病菌（一名大粒白絹病菌）** *Hypochnus Sasakii* Shirai **に就きての實驗**

前節の實驗と同一系統の供試菌を用ひたり。第1回實驗は昭和2年3月3日に菌を植付け同8日より9日迄一晝夜6°C. 前後に冷却し，後再び高溫に保てり。3月12日に調査したるに，冷却したるものは冷却前の發育外線に沿ふて小菌核輪狀に配列發育しつつあるを認めたり。4月6日に調査したるに，冷却せるものに於て菌核數僅に優れるを知れり（各區4皿宛調査）。第2回實驗は同年3月8日に菌を移植

1）本論文中の色彩の記載は總て Ridgway's Color Standards and Nomenclature. 1912 に據れり。



第1圖　冷却器外觀

A中に供試菌培養を入れ，流水Bを利用するか，又はC中に凍氷を入るることによりて，A中の溫度を低下せしむ。

し，12日より13日迄1晝夜 6^0-7^0C. に冷却し，後再び高溫度にて發育せしめ4月6日に調査せり。菌核數は冷却區標準區間に殆ど差異を認め得ず（各區5皿調査)。第3回實驗は4月8日に菌を移植し，4月17日より21日迄4日間約 12^0C. に冷却し，同月29日に調査せり。斯く冷却期間を永くしたるものに在つては極めて明瞭に溫度の急低下が菌核形成を增加せしむる傾向を示せり（各區5皿調査)。但し菌核は多數癒合して大形となり，數字を以て比較すること不可能なれども，本實驗結果は菌核形成程度が4晝夜冷却區に於て標準區の約5倍なることを示せり。卽ち冷却直前の發育外圍に當り板狀の大菌核相連結して生じ，皿の周圍には菌核輪を形成す。

B. **稻褐色菌核病菌** *Sclerotium Oryzae-sativae* Sawada **に就きての實驗**　供試菌は前節實驗に用ひたるものと同一系統のものなり。第1回實驗は昭和2年3月18日に菌を植付け，3月23日より1晝夜 6^0-7^0C. に冷却し，後再び高溫にて發育せしめたり。4月6日に調査したるに冷却したるものは冷却前の發育外線を中心に多數の菌核を形成し，其數標準區のものに比し多きを認めたり。第2回實驗は同年3月25日に植付け，3月28日より1晝夜 10^0-12^0C. に冷却し4月6日に調査したるが第1回實驗と同一結果を得たり。

C. **櫻井氏稻の菌核第2號菌**(*Sclerotium sp.*)**に就きての實驗**　前節の實驗と同一系統の供試菌を用ひたり。昭和2年4月7日に菌を植付け，同12日より13日迄一晝夜 12^0C. 前後に冷却したるものと，13日より15日迄二晝夜同一溫度に冷却したるものとを比較し，4月28日に調査したるに，一晝夜冷却のものに在つては菌核數は標準區のものと差異を示さざりしも，二晝夜冷却のものは標準區並に一晝夜冷却區のものに比し約5倍の菌核を形成し，特に冷却前に發育したる菌叢中に多きを認めたり。

以上三菌に就きての實驗結果を見るに，菌發育中一時溫度の急低下に遭遇することが，菌核形成を增進すること明なり。而して短時間の冷却に於ては明瞭なる差異を示さざるも，二晝夜以上の冷却によりては顯著なる成績を得たり。斯の如きは *Hypochnus centrifugus*(Lév.) Tul. に就き横木(7)の報告せる處と一致す。

IV　菌核形成と溫度急上昇との關係

前節の實驗によつて菌發育中溫度の急低下に遭遇することは，菌核形成を增進せしむること明かとなりしが，著者等は次に溫度の急上昇と菌核形成との關係に就きて實驗せり。前節の實驗と同様にペトリ皿内の乾杏煎汁寒天培養基に供試菌を移植し，24^0-25^0C.（第1回實驗）又は 26^0-28^0C.（第2回實驗）にて培養し，菌叢の直徑約 5 cm. に達したる時 40^0C. の定溫器に移し，3 日（第2回實驗）乃至 5 日（第1回實驗）後再び 24^0-25^0C. に戻し，其後形成せられし菌核を比較せり。

供試菌は大正15年 7月 31日本學農場に於ける白絹病被害シロツメクサより分離したる小粒白絹病菌 *Hypochnus centrifugus* (Lév.) Tul. にして，其稻に對する病原性は曩に遠藤(1)の報告せるところなり。

第1回實驗は昭和2年6月29日に菌を培養し，同7月2日より5日間 40^0C. に保ちたるものにして，溫度上昇中は菌絲の伸長停止したるも，其後常溫に戻したるものは，溫度の急變前に形成せられたる菌叢周緣を圍み輪狀に多數の菌核を形成せり。斯の如き菌核は其大さ常溫に繼續培養したるものに散生したる菌核の約 2，3 倍なり。第2回實驗は同年7月19日に菌を移植し，同22日より 3 日間 40^0C. に保ちたるものにして，8月 4 日に調查したる結果は次の如し。

處理區（5皿宛合計）				標準區（5皿宛合計）			
處理前發育せる菌叢に形成せられし菌核數		處理後發育せし菌叢に形成せられし菌核數		7月22日迄に發育せし菌叢に形成せられし菌核數		7月25日後發育せし菌叢に形成せられし菌核數	
成熟菌核	未熟菌核	成熟菌核	未熟菌核	成熟菌核	未熟菌核	成熟菌核	未熟菌核
14	0	457	72	15	0	113	43

處理區に生ぜし菌核を合計せば總數543個にして，標準區の夫は總數171個なり。卽ち一時溫度の急上昇に遭遇したることによりて標準區に比し3倍强の菌核形成を示せり。而も處理前に發育せる菌叢上の菌核數は兩區間に大差なく，處理後形成せられし菌核數に大差あるは注目に値する處とす。

V 菌核形成と菌絲浸水との關係

前節の實驗に使用したると同一系統の小粒白絹病菌*Hypochnus centrifugus*(Lév.) Tul. を供試菌とし，浸水と菌核形成との關係を研究せり。250 c.c. エルレンマイエル氏三角罎に乾杏煎汁寒天培養基 100 c.c. 宛入れ，菌核一個宛を移植し（昭和2年6月29日），24°－25°C. に保ちて培養し，未だ菌核形成を見ざる内に，豫め同溫度に保ちたる殺菌水道水を充滿し（7月3日－5日），2日後除水し，7月11日に浸水せざる標準區のものとの菌核數の相違を比較調査せり（第1回實驗）。次に徑 3.5 cm. 長さ30 cm. の大形試驗管に乾杏煎汁寒天培養基 50 c.c. を入れて斜面培養基を作り，菌核一個宛移植し（昭和2年7月13日），26°－28°C. に保ちて發育せしめ，菌核の尙未だ形成せられざる時，半數のものに殺菌水道水を充滿し，3晝夜(7月19日－22日)後除水し，標準區のものと同一に取扱ひ，7月28日に菌核數を比較せり（第2回實驗）。第1回實驗に在つては三角罎5個宛を比較したるが，處理區のものは標準區のものに比し約5倍の菌核數を得たり。第2回實驗にては大形試驗管3個宛使用せしものにして,菌核數は無處理標準區の僅に5個なるに對し處理區のものは合計122個にして24.4倍の增進なり。

以上の實驗によつて菌絲の一時的浸水も亦菌核形成を增進せしむること明かなりと認め得可し。

VI 菌核形成と有毒物質との關係

本研究も亦前第4, 5節の實驗に供用したるものと同一系統の小粒白絹病菌 *Hypochnus centrifugus* (Lév.) Tul. を材料に選び，菌絲發育中硫酸銅に接觸することが菌核形成を增進せしむるや否やを調査せり。徑 8.5 cm. のペトリ皿に 20 c.c. の稀薄醬油寒天培養基（齋藤氏處方）又は乾杏煎汁寒天培養基を用意し，各皿に菌核一個宛を一方の皿壁に近く移植し，同時に之と相對峙せしめて反對の壁に近く硫酸銅の小結晶を基上に移せり。實驗は總て28°C. の定溫器內暗所にて行ひたり。第1回實驗は昭和2年4月15日より5月2日迄繼續したるものにして醬油寒天を使用せり。菌絲の伸長と共に硫酸銅も亦次第に溶解して基中に擴がり，遂に菌絲の尖端と接觸するに至れり。斯くするに至れば菌絲は菌絲束を形成し硫酸銅側に向け尾毛狀の發育をなし，菌核は主として硫酸銅存在の側に線狀に竝列して生ぜり。本實驗は6皿に就きて行ひたるが，菌核移植點を中心にして菌叢を二分し調査するに培養13日目

の調査に於て菌核移植側の菌核數4に對し硫酸銅側の夫は72, 17日目の調査に在つては前者の6に對し後者は106にして, 約17.5倍强なり。第2回實驗は昭和2年5月3日より5月14日迄繼續したるものにして, 乾杏煎汁寒天を使用せり。本實驗に於ては標準區として皿壁の一方に近く菌核を移植して, 他方を其儘となしたるものを比較に供せり。各區5皿宛に就きて試驗し, 調査方法は第1回實驗の場合と同一なり。本實驗成績を見るに試驗區に於ては硫酸銅側の菌核數は305個にして, 菌核移植側の夫は39個, 卽ち前者は後者の約9倍に當れり。本成績は全く第1回實驗の成績と一致すれども, 標準區の菌核形成は一般に試驗區の夫よりも良好にして, 菌核移植側に149個, 其反對側に404個を形成せり。由是觀之後者は前者の約2.7倍なれども, 斯の如きは恐らく後者の菌絲伸長面が前者よりも廣きことに基因する可く, 從つて試驗區の硫酸銅側に菌核の形成多きことを單に硫酸銅のみに歸することは尙早計と謂はざる可らず。尙今後の研究を俟つこととす。

VII　菌核形成と混合培養[2)]との關係

本研究も亦前節に使用したると同一系統の小粒白絹病菌 *Hypochnus centrifugus* (Lév.) Tul. に就きて行ひたり。卽ち同一ペトリ皿に他菌と相對峙發育せしめたる場合は同一菌と對峙せしめたるものに比し, 菌核形成に差異あるや否やを見たるものなり。ペトリ皿は徑 8.5cm. のものを用ひ約20c.c. の稀薄醬油寒天培養基（齋藤氏處方）を容れ, 之に同一小粒白絹病菌々核一個宛を對峙移植したるものと, 菌核を一方に移植し, 他方に他菌を移植したるものとを作り 28°C. の定温器に入れて發育せしめたり。

第1回實驗（自昭和2年3月13日至同4月13日）　本實驗に在つては標準區に於て菌核二個を對峙せしめず, 唯一個を皿の中央に移植せり。形成せられし菌核は一皿平均192.25個なり。稻胡麻葉枯病菌 *Ophiobolus Miyabeanus* Ito et Kurib. と對峙せしめたるものは兩菌の接觸部に特に多くの菌核形成を認めたるも, 一皿平均141個にして標準區に劣れり。又稻熱病菌 *Piricularia Oryzae* Br. et Cav. と對峙せしめたるものは稻熱病菌の發育不良なるも菌核數は一皿平均203.75個にして標準區に勝れり。兩菌とも菌叢は小粒白絹病菌によりて被覆せらる。

第2回實驗（自昭和2年3月28日至同4月13日）　本實驗結果を見るに菌核總數は各實驗區間に著しき相違無し。卽ち各區7皿平均にて小粒白絹病菌々核1個を中央に移植したる標準區が

---

2)…混合培養とは Mixed culture (Mischkultur) の譯にして同種又は異種の菌類を固體又は液體培養基に對峙又は混合培養することを意味す。本問題に關しては既に Harder(2), Zeller 及び Schmitz(8), Porter(5)等の興味ある研究多數發表せられたり。

110.9個，小粒白絹病菌同士を對峙したるもの 104.9個，稻褐色菌核病菌 *Sclerotium Oryzae-sativae* Sawada と小粒白絹病菌とを對峙のもの 116.4 個，稻胡麻葉枯病菌 *Ophiobolus Miyabeanus* Ito et Kurib. と對峙せしめたるもの 88.9個，稻熱病菌 *Piricularia Oryzae* Br. et Cav. と對峙のもの 92.4 個，稻紋枯病菌 *Hypochnus Sasakii* Shirai と對峙のもの 118.7個なり。然れども菌核形成の位置に注意せば極めて興味ある結果に到達したるを知る。即ち小粒白絹病菌は常に他菌を被覆して皿内全面に擴がるも，基面を中央より二等分し，白絹病菌のみの側と他菌と共存の側とを比較せば稻褐色菌核病菌竝に稻紋枯病菌の場合に於て，單獨の半面より混生の半面に在つて特に多數の菌核形成せらるることを認め得たり。反之稻胡麻葉枯病菌の場合は全く逆の關係を示し，稻熱病菌の場合は分布一樣にして共間何等の差異を認め得ざりき。例へば紋枯病菌の場合，混生の半面に於ける菌核總數 617個なるに對し，小粒白絹病菌單獨の半面には僅に214個を算し得たるに過ぎず。

第3回實驗（自昭和3年5月25日至6月11日）　本實驗に於ても亦菌核總數にては著しき相違を見ず，唯僅に混合培養の方が多き傾向を認めたるも，菌核形成の位置に就き前實驗同樣興味ある結果を得たり。然れども稻胡麻葉枯病菌との對峙に於ては前實驗と正反對に混生の半面にて特に多數の菌核を形成し，稻紋枯病菌の場合は兩半面の菌核數に差異無く，稻熱病菌との混合培養にては混生の半面に於て明瞭に多數形成せられたり。本實驗結果は次表の如し。數字は菌核數を表はす。

第2表　小粒白絹病菌の菌核形成と對峙培養との關係（第3回實驗結果）

試驗區別	菌核數		菌核數		備考
	總數	一皿平均	單獨半面	混生半面	
標準區（*Hypochnus centrifugus* (Lév.)Tul. を中央に移植）	273	68.3	—	—	接種點附近と皿壁に菌核多し。
Hypochnus centrifugus(Lév.)Tul. 同士對峙培養	436	109.0	—	—	同上
Hypochnus centrifugus(Lév.)Tul. と *Sclerotium Oryzae-sativae* Sawada と對峙	591	147.8	71	520	*H. centrifugus* は *S. Oryzae-sativae* を被覆。
Hypochnus centrifugus(Lév.)Tul. と *Ophiobolus Miyabeanus* Ito et Kurib. と對峙	559	139.8	87	472	*H. centrifugus* は *O. Miyabeanus* を被覆。
Hypochnus centrifugus(Lév.)Tul. と *Piricularia Oryzae* Br. et Cav. と對峙	511	127.8	70	441	*H. centrifugus* は *P. Oryzae* を被覆。後者發育不良。
Hypochnus centrifugus(Lév.)Tul. と *Hypochnus Sasakii* Shirai と對峙	331	82.8	166	165	*H. centrifugus* は *H. Sasakii* を被覆，菌核の分布一樣。

第4回實驗（自昭和3年5月26日至同6月11日）　本實驗に於ても亦菌核總數の比較に於て何等論議に値する差異を見ざるも，同一皿内の菌核形成位置を見るに例外なく混生半面に於て單獨半面よりも多數なるを認め得たり。本實驗結果は次表の如し。

第3表　小粒白絹病菌の菌核形成と對峙培養との關係（第4回實驗結果）

試驗區別	菌核數 總數	菌核數 一皿平均	菌核數 單獨半面	菌核數 混生半面	備考
標準區（*Hypochnus centrifugus* (Lév.) Tul. を中央に移植）	343	85.8	—	—	接種點附近と皿壁に菌核多し。
Hypochnus centrifugus (Lév.) Tul. 同士對峙培養	449	112.3	—	—	同上
Hypochnus centrifugus (Lév.) Tul. と *Sclerotium Oryzae-sativae* Sawada. と對峙	537	134.3	71	466	*H. centrifugus* は *S. Oryzae-sativae* を被覆。
Hypochnus centrifugus (Lév.) Tul. と *Ophiobolus Miyabeanus* Ito et Kurib. と對峙	476	119.0	134	342	*H. centrifugus* は *O. Miyabeanus* を被覆。
Hypochnus centrifugus (Lév.) Tul. と *Piricularia Oryzae* Br. et Cav. と對峙	540	135.0	104	436	*H. centrifugus* は *P. Oryzae* を被覆。
Hypochnus centrifugus (Lév.) Tul. と *Hypochnus Sasakii* Shirai と對峙	404	101.0	111	296	*H. centrifugus* は *H. Sasakii* を被覆。

以上4回に亘る實驗結果を見るに成績の一致せざる場合もあれども，大體に於て小粒白絹病菌は單獨に發育したる場合よりも，他菌と混生したる場合に於て菌核形成を增進せしめらるるものと見做し得るが如し。

VIII　櫻井氏稲の菌核第2號菌（*Sclerotium sp.*）の病原性

供試菌としては次の3系統を選べり。而して接種試驗は23回に亘りて施行し。實驗第1より第13迄は No.1 系菌を，實驗第14より第19迄は No.3 系菌を，而して實驗第20より第23迄は No.4 系菌を用ひたり。

研究室保存番號	採集地	採集日	採集者
No. 1	京都帝大實驗農場	大正14年9月24日	野島友雄
No. 3	京都市茶山	昭和2年9月14日	遠藤　茂
No. 4	京都市銀閣寺町	昭和2年9月21日	遠藤　茂

接種試驗は植物の種々なる部位に對し，無傷又は有傷即ち後者は小傷を附し共に菌核一個宛を附着せしむることによりて行はれたり。接種後玻璃鐘にて覆ひたる場合と，接種箱に入れたる場合とあり。本試驗の結果は大部分陰性にして僅に有傷接種の場合のみ葉鞘部，莖舌部又は地際部に弱き病原性を示せり。即ち接種後長期玻璃鐘下又は接種箱に入れるか，又は稍々衰弱せる稲に接種する場合のみ病斑を形成し，若しくは植物を枯死に導くことあれども，植物の生育旺盛になるや病勢の進展は

留まれり。曩に櫻井(6)は本菌の接種試驗を行ひ，土壤面並に接種部外部に本菌の發育するを認めたるも稻株は之が爲に衰弱すること無く比較的生育良好なる旨を記るせり。然れども氏は收穫後精査したる結果，本菌は稻の組織を侵して菌核を形成する能力あることを認めたり。由是觀之本菌は稻に對する病原性比較的に弱きも，時の事情如何によりては，相當の被害を示すこと無きを保し難きものと見做し得可し。接種試驗は各種の方法によりて行はれたるが，次の如く多少過濕の狀態に長く保ちたる場合病斑を形成せり。陰性結果を示したる實驗の記載は省略す。

實驗第1（昭和2年7月）　中生神力苗（60—70cm.）を用ひ，有傷區は水面上約 10 cm. の所に小傷を附し，無傷區は同一位置の葉鞘間に各菌核一個宛接種。4日間玻璃鐘を覆ひたるものにして，兩區40本宛の苗を選び內半數は標準と見做し，無接種の儘同一に取扱ひたり。實驗中の氣溫は 20°—28°C.。實驗結果を見るに有傷區のものに於てのみ接種點附近次第に褐變し，小病斑を形成したるも，除鐘後病勢の進展全く止まれり。

實驗第5（昭和2年7月）　中生神力苗(40—50cm.)の水面上約5—7cm. の所に小傷を附し，菌核1個宛接種し，2日間接種箱に保ち，後取出して溫室（21°—28.°5C.）の棚上に配置觀察せり。接種區の苗は10本中7本迄傷の周圍に細長き褐色病斑を形成したるも，4日目以後病勢の進展止まれり。

實驗第11（昭和2年9月）　晚生神力苗（約20cm.）の葉鞘部に小傷を附し，菌核1個宛接種，接種後5日間溫室內（23°—30°C.）に裝置せる接種箱に入れ，後取出して棚上に配置せり。4日目頃接種區の稻は傷の周圍褐變せるものあるも，其後病勢の進展全く止まれり。

實驗第15（昭和2年9—10月）　晚生神力苗(15—20cm.)の稈に小傷を附し，菌核1個宛接種，5日間玻璃鐘下に保てり（溫度23°—30°C.）。　鐘下にて接種區の稻に悉く褐色病斑を形成したるも，除鐘後病勢の進展止まれり。

實驗第17（昭和3年1月）　中生神力苗（20cm.）の稈に小傷を附し，菌核1個宛接種。異る溫度の別室（第1室：15°.0—25°.5C.，第2室：14°.5—30.°5C.，第3室：17°.5—35.°5C.）に裝置せる接種箱に5日間宛保ち後取出したり。各室20本宛の苗を用ひ，內半數は標準とせり。第1室にて7本，他は10本悉く褐色の病斑を形成せしも，標準區のものには異狀なし。

實驗第19（昭和3年1月）　中生神力苗(20cm.)の根元に各鑵5個宛の菌核を挾み2週間後調査したるに接種區の植物は多數枯死して地際に多數の新菌核を形成せり。而して苗の組織中に天然の場合と同樣なる狀態にて多數の新菌核を形成したるも，標準區のものに異狀なし。但し本供試苗は接種前より多少衰弱の傾向を示したるものにして，病原性强弱の論議には不適當なり。

IX　稻褐色菌核病菌 *Sclerotium Oryzae-sativae* Sawada の病原性

供試菌は大正15年10月30日京都市北白川にて遠藤の採集せる病稻より分離培養したるものなり。實驗は第1より第12迄施行せり。

A.　葉鞘部に對する接種試驗

實驗中成績の明瞭なるもののみを記るせば次の如し。

實驗第2（昭和2年7月）　中生神力苗（60—70cm.）の水面上約5cm. の處に於て葉鞘間に菌核1個宛接種したるものにして，有傷無傷2區とし各區半數の苗を標準とせり。實驗中植物を玻璃鐘下に保ち（溫度23°—28°C.），稻苗を生理的に衰弱に任せたり。有傷接種のものは悉く，又無傷接種のものは9本中4本だけ接種點を中心に褐色病斑を形成し，7日目には更に接種點より離れたる處に新病斑を形成せるものあり。而して標準のものは有傷無傷共に異狀なし。

實驗第4（昭和2年7月）　中生神力苗（35—40cm.）の水面上約5cm. の部分に存する葉舌部に無傷接種を行ひ，4日間接種箱内に保ち，後取出して溫室内（23°—28°.5C.）に放置觀察せり。接種區の苗10本中6本は接種後2日目より病狀を現はし，14日目には徑3—5mm. の小病斑を生じたるも，標準區のものは異狀なし。

實驗第5（昭和3年1月）　中生神力苗（60—70cm.）の水面上約5cm. の葉鞘に小傷を附し，菌核1個宛接種したるものにして，異る溫度の3室（第1室：13°.5—25°.5C.，第2室：14°.0—33°.0C.，第3室：17°.0—35.°5C.）に裝置せる接種箱に入れ，實驗中水分飽和の空氣中に保ち生理的衰弱に任せたり。各區20本宛を試驗す。各室の被接種苗は僅かに一本の例外を殘し悉く發病したるも，第2室卽ち平均溫度24°.3C. のものに於て病勢の進行最も速かなるを知れり。

實驗第6（昭和3年1月）實驗第5と殆ど同一なる試驗なれども，葉舌部に無傷接種を行ひたる點のみを異にす。接種後11日目の調査によれば，第1室のものは全部異狀なく，第2室及第3室のものは被接種植物各10本中2本宛僅かに褐色病斑を形成せり。但し病勢の進展は間も無く止まれり。

實驗第7（昭和3年1月）　實驗第5と全く同一實驗にして，其結果も亦全く一致せり。

實驗第8（昭和3年1月—2月）　實驗第6と全く同一實驗なれども，其結果は多少異り，第1室並に第2室の被接種植物各10本中4本宛發病し，第3室のものは全部異狀なし。

B.　地際部に對する接種試驗

實驗中陰性結果のものは記載を省略す。

實驗第10（昭和2年9月）　神力苗（20—30cm.）を生育せしめたる20罐を2區に分ち，1區の10罐は深さ 3cm. 灌水し，他は割合乾燥の狀態に保ち，各區共半數に菌核を接種せり。2週間後の結果を見るに灌水區のもの異狀なく，乾燥區のものには僅かに地際部褐變せるものあり。

實驗第12（昭和3年1月）　中生神力苗（8—10cm.）の地際に菌核1個宛接種し，異る溫度の3室（實驗第5と同一溫度）に裝置の接種箱に入れ，實驗中過濕空氣中に植物を保ち生理的衰弱に任せたり。然れども標準區のものは各室のもの全く異狀無く，接種したるものは第1室にては20本中6本，第2室にては20本中5本，第3室にては20本中4本に發病し，地際に菌絲纏圍し局部褐變せり。斯の如き苗は勢次第に衰へたり。

以上12回に亙る實驗結果より見るに，本菌は稻の葉鞘，葉舌，地際部等に對し病原性を示すものにして，其病原性は一般に櫻井氏稻の菌核第2號菌より强きものと見做し得るが如し。

X　櫻井氏稻の菌核第3號菌（*Sclerotium sp.*）の病原性

供試菌として次の2系統を選べり。接種試驗は16回に亙りて施行したるものにして，實驗第1より第12迄は No.1系菌を，實驗第13より第16迄はNo.2系菌を用ひたり。

研究室保存番號	採集地	採集日	採集者又は分離者
No. 1	島根縣立農事試驗場	大正14年9月26日	横木國臣
No. 2	京都市茶山	昭和2年9月19日	遠藤　茂

實驗中成績の明瞭なるもののみを記るせば次の如し。

A.　No.1供試菌の葉鞘部竝に葉舌部に對する無傷接種試驗

實驗第1—第3（昭和2年7月）　中生神力苗（25—30cm., 25—30cm., 40—45cm.）の葉舌部に菌核1個宛接種し　溫室内（20°—28°C.）に裝置せる接種箱に4日間保ちたる後取出して棚上に竝置觀察せり。無接種の苗は異狀なく，接種したるものは毎回10本中5本乃至7本發病し，4日目迄に接種點に暗褐色病斑を形成したるも，其後病勢進展せず。

實驗第4—第5（昭和2年12月—3年1月）　中生神力苗（60—70cm.）の葉舌部に菌核1個宛接種し，溫度の異る三別室（第1室: 14°—28°C., 第2室: 16°—33°C., 第3室: 17°—38°.5C.）に裝置せる接種箱又は玻璃鐘下に，7日間宛保ち，後取出して棚上に竝置せり。無接種苗は異狀を呈さゞるも，接種したるものは各區共7日目迄に小病斑を形成せしものあり。而して第3室にて接種したるものは接種箱より取出後更に病勢の進展を見ざりしも，他の比較的低溫なる2室にて接種したるものは共に其後病勢稍々進展し，病斑の直徑3—10mm. に達せり。兩實驗結果は一致す。

B.　No.1供試菌の稈に對する附傷接種試驗

實驗第6（昭和2年7月）中生神力苗（40—50cm.）の水面上約5—7cm. の部に小傷を附し菌核1個宛接種し，溫室（24°—28°C.）に裝置せる接種箱に2日間保ち後取出して棚上に竝置せり。4日目には接種せる苗に於てのみ10本中8本に接種部中心に暗褐色病斑を形成したるも，其後病勢の進展止まれり。

實驗第7—第8（昭和2年12月—3年1月）　中生神力種(60—70cm.）に水面上約5—7cm. の部に小傷を附し，菌核1個宛接種し，溫度の異る3別室（第1室 : 14°—28°C., 第2室 : 16°—33°C., 第3室 : 17°—38°.5C.）に裝置せる接種箱又は玻璃鐘下に7日間宛保ち，後取出して溫室棚上に竝置せり。實驗結果を見るに無接種苗は全部異狀なく，接種苗は7日間に傷の周圍に暗褐色小病斑を生じたるもの多し。平均溫度の低き第1室及び第2室にて接種したるものは其後病勢進展し，3週間後には病斑直徑3—10mm. に達したるも，溫度高き第3室のものは病勢の進展を認め得ざりき。兩實驗結果は全く一致す。

C.　No.1 供試菌の苗地際部に對する無傷接種試驗

實驗第11（昭和2年9月—10月）　中生神力苗(15—20cm.)の地際部に菌核1個宛接種し，濕りたる脱脂綿にて附近の乾燥を防げり。5日目に接種區15本中7本の地際部暗褐色に變じ，10日目には直徑1cm. 内外の紡錘形病斑を形成せり。無接種苗は異狀なし。

實驗第12（昭和2年12月）　品種不明水稻幼苗(4—5cm.)の地際に菌核を接種し,20日間玻璃鐘を覆ひて乾燥を防ぎたるに，接種區の苗には地際部に暗褐色の病斑を形成したるもの多きも，

本實驗の如き狀態にては苗の生育は決して良好なるものと認め難く，病原性は稍々衰弱せる苗に對して示したるものと謂ふ可し。

D.　No. 2 供試菌の接種試驗

實驗第13，第15（昭和2年12月—3年1月） 供試苗，實驗方法等は總て實驗第4—第5と同一にして異る溫度の下に葉舌部に無傷接種を行ひたるものなり。實驗結果も亦實驗第4—第5と略々一致し，比較的低溫の二室にて接種したるものに於て病勢の進展を認めたり。

實驗第14，第16（昭和2年12月—3年1月） 供試苗，實驗方法等は總て實驗第7—第8と同一にして，異る溫度の下にて稈に附傷接種を行ひたるものなり。實驗結果は實驗第7，第8竝に實驗第13，第15と略々同一なり。

以上諸實驗の結果を見るに本菌の稻に對する病原性は葉鞘，葉舌竝に地際部を問はず相當强く示さるるものにして，高溫の場合よりも比較的低溫に於て明瞭なるを知る。本菌の病原性は櫻井(6)も亦旣にこれを認め居れり。

XI　摘　要

1. 稻紋枯病菌 *Hypochnus Sasakii* Shirai の菌核形成は暗所に於て明所に於ける場合に比し不良なり。これ曩に横木の報告せる小粒白絹病菌 *Hypochnus centrifugus* (Lév.) Tul. の菌核形成關係と同一なり。

2. 稻褐色菌核病菌 *Sclerotium Oryzae-sativae* Sawada 及び櫻井氏稻の菌核第2號菌（*Sclerotium sp.*）の菌核形成と光線との關係に就きては明瞭なる實驗結果を得ざりしも，大體稻紋枯病菌と同一傾向なるが如し。

3. 稻紋枯病菌，稻褐色菌核病菌，櫻井氏稻の菌核第2號菌の三菌は其發育中に一時溫度の急低下に遭遇せば，菌核形成を增進すること明かなり。斯の如きは曩に横木の報告せる小粒白絹病菌の場合と一致せる結果なり。

4. 小粒白絹病菌 *Hypochnus centrifugus* (Lév.) Tul. の菌核形成は其發育中一時溫度の急上昇に遭遇することによりて增進す。

5. 小粒白絹病菌 *Hypochnus centrifugus* (Lév.) Tul. は其發育中菌絲が一時的浸水に遭遇することにより菌核形成を增進す。

6. 小粒白絹病菌 *Hypochnus centrifugus* (Lév.) Tul. の菌核形成と有毒物質との關係に就きては今後の研究に俟たざれば判明せず。

7. 小粒白絹病菌 *Hypochnus centrifugus* (Lév.) Tul. は單獨に發育したる場合よりも，他菌と混生したる場合に於て菌核形成を增進す。

8. 櫻井氏稻の菌核第2號菌 *Sclerotium sp.* の稻に對する病原性は比較的に弱きも，

時の事情如何によりては相當の被害を示すこと無きを保し難し。

9. 稻褐色菌核病菌 *Sclerotium Oryzae-sativae* Sawada の稻に對する病原性は一般に櫻井氏稻の菌核第2號菌より强きが如し。

10. 櫻井氏稻の菌核第3號菌 (*Sclerotium sp.*) の稻に對する病原性は相當に强し。

引用文獻

(1) 遠藤　茂：しろつめくさヨリ分離セル白絹病菌ニ關スル研究，日本微生物學病理學雜誌，第22卷，第9號，p. 1851—1866, 1928.

(2) HARDER, R.: Über das Verhalten von Basidiomyceten und Ascomyceten in Mischkulturen. Naturwiss. Zeits. f. Land- u. Forstw. Jahrg. 1911 (別刷 S. 1—34, 1911).

(3) 逸見武雄・横木國臣：稻の菌核病に關する研究(第一報)，農業及園藝，第2卷，第9號及第10號，p. 955—1094, 1927.

(4) 逸見武雄・遠藤　茂：稻の菌核病に關する研究(第二報)，農業及園藝，第4卷，第1號，p. 21—33, 1929.

(5) PORTER, C. L.: Concerning the characters of certain fungi as exhibited by their growth in the presence of other fungi. Amer. Jour. Bot., Vol. XI, p. 168—188, 1924.

(6) 櫻井　基：稻の菌核病に就て，愛媛縣立農事試驗場，出版第1號，p. 1—60, 1917.

(7) 横木國臣：胡麻白絹病の研究並に其病原菌の稻及び大豆に對する病原性に就きて，農業及園藝，第2卷，第5號，p. 487—500, 1927.

(8) ZELLER, S. M. and SCHMITZ, H.: Studies in the physiology of the fungi. VIII. Mixed cultures. Ann. Missouri Bot. Gard., Vol. VI, p. 183—192, 1919.

Résumé

1. The sclerotia of *Hypochnus Sasakii* Shirai are formed more abundantly in the presence of light than in the absence of light.

2. The sclerotial formation of *Hypochnus Sasakii* Shirai, *Sclerotium Oryzae-sativae* Sawada and *Sclerotium sp.* (SAKURAI's *Sclerotium* No.2 on rice) seems to be accelerated by the sudden temporary fall of temperature.

3. The sclerotial formation of *Hypochnus centrifugus* (Lév.) Tul. seems to be accelerated by the sudden temporary rise of temperature and also by the temporary submersion of its mycelium.

4. The sclerotia of *Hypochnus centrifugus* (Lév.) Tul. are formed more abundantly in mixed cultures than in single cultures.

5. In this paper the results of various kinds of inoculation experiments, using SAKURAI's *Sclerotium* No. 2, No. 3 and *Sclerotium Oryzae-sativae* Sawada, were described.

6. The pathogenicity of SAKURAI's *Sclerotium* No. 2 on rice seedlings seems to be generally weaker than those of SAKURAI's *Sclerotium* No. 3 and *Sclerotium Oryzae-sativae* Sawada.

植物病害研究 第一輯 (1931)

稻の菌核病に關する研究(第四報)
主要なる稻菌核病菌類の形態*

遠 藤 茂

Studies on the Sclerotium Diseases of the Rice Plant. IV.
On the Morphology of Certain Important Fungi causing Sclerotium Diseases of the Rice Plant

By

SHIGERU ENDO

With 2 plates

I 緒 言

稻の菌核病は輓近本邦に於ける稻作重要病害の一と認められ，各地に於て其の慘害を逞ふしつつあるが如し。然れども其の病原菌は一種に非ずして今日迄に報告せられたるもの既に數種に達せり。著者は京都帝國大學在職中，逸見教授指導の下に本病の研究に從事したるが，爰には著者の取扱ひたる病原菌中，特に主要なるものに就き其の形態學的比較研究の結果を報告せんと欲す。

II 稻紋枯病菌一名大粒菌核病菌

本菌は本邦に於て *Hypochnus Sasakii* Shirai と稱せられ，前記和名の外，大粒白絹病菌なる異名を有するものなり。最初樟に寄生せるものに就きて白井(41)之れを研究し前記の學名を附與したるが，三宅(21)は始めて稻に寄生したるものを研究し，1910年之を *Sclerotium irregulare* Miyake と命名せり。而して澤田(36)により前二者の同一菌なること報告せられてより，稻に寄生する本病菌も亦 *Hypochnus Sasakii* と記るさるるに至れり。即ち櫻井(34)，原(9—10)，逸見及び横木(12)，横木(50)並に著者(6)は何れも本學名を記るし來りたれども，外國處產の他菌との

* 京都帝國大學植物病理學研究室業績第52號

** 本研究は稻の病理學的研究の一部分として，帝國學士院の補助金によりて行はしめたるものなり。同院に謝意を表す(逸見武雄)。

異同に就きては尙今後の比較研究を必要とするものあり。然れども學名に就きての著者の考察は之を他日に讓ることとす。本研究の供試材料は次表の如き系統のものなり。但し菌系番號は予等の研究室に於ける保存番號に過ぎざることを爰に附記す。

第1表　稻紋枯病菌の供試材料

菌系番號	採集日	採集者	採集地	分離者
第7系	1925年8月8日	横木國臣	京都帝國大學農場	横木國臣
第8系	1927年9月7日	安部卓爾	京都市元田中	著者
第9系	1927年9月14日	著者	京都市元田中	著者
第10系	1927年9月14日	著者	京都市元田中	著者
第11系	1927年9月14日	著者	京都市北白川	著者
第12系	1927年9月15日	著者	京都市元田中	著者
第13系	1927年9月15日	著者	京都市元田中	著者
第14系	1927年9月15日	著者	京都市元田中	著者
第15系	1927年9月15日	著者	京都市茶山	著者
第16系	1927年9月15日	著者	京都市茶山	著者
第17系	1927年9月13日	逸見武雄	福井縣山代	著者
第18系	1927年9月21日	著者	京都市銀閣寺	著者
第20系	1927年9月19日	安部卓爾	岡山縣立農事試驗場	著者
第21系	1927年9月22日	安部卓爾	鹿兒島縣立農事試驗場	著者
第22系	1927年9月26日	安部卓爾	大分縣立農事試驗場	著者
第23系	1927年10月29日	著者	京都市三宅八幡	著者

以上の諸系中，菌の形態學的性質の測定に使用せるものは第7系菌なり。

稻の被害狀態

本病菌は稻の發育旺盛なる頃に最もよく發育蔓延し，成熟期に至るに從ひて減少す。葉鞘及び葉を侵し，楕圓形，長楕圓形時に癒合して不正圓形の病斑を形成す。葉舌附近に形成する病斑は稈に接して長方形を呈することあり。又病斑は2ケ以上癒合する時は所謂雲紋を形成するも病斑癒合接點は褐色を呈して肉眼的に區別し得るものなり。

葉鞘に於ける被害狀態は發病の時期，發病の程度等によりて異なり一様ならざれども今一例として9月稻の開花期に於ける被害激烈なるものを見るに被害は第1葉

鞘に多くして，病斑は癒合するもの多く其の數10ケ以上に及び葉鞘は爲めに著しく衰弱す。第2葉鞘にても病斑癒合するもの多けれども第1葉鞘に比して病斑數尠し。更に第3葉鞘にては病斑を形成するもの稀なり。而して何れの葉鞘にても外部に現はれたる部に病斑多く，包圍せられたる所には其の上面を包圍する葉鞘の被害甚大なるに關らず外觀異狀を呈せざるもの多くして稀に外圍葉鞘の病斑が褐色〔Buffy Brown(XL)〕を呈するに止るものなり。然れども被害最も甚しき場合には葉と共に菌絲によりて纒繞せられ，多數の病斑を形成し，葉竝に稈は枯死するに至る。

病斑の色は始め葉又は葉鞘の外面に限界不明瞭なる淡綠色又は灰褐色の斑紋を生じ，後ち病斑の中間褪色して帶綠灰色又は灰色に變じ周圍は暗綠色又は暗褐色にて健全部との境界は明かならざるを常とす。被害莖の枯死せる後に於ては健全部は淡黃色〔Cream Color (XVI)〕を呈するも被害病斑部は灰白色〔Buffy Brown(XL)〕乃至 Buffy Brown(XL)を帶びたる白色を呈し，周圍は褐色〔Citrine-Drab(XL)〕を呈し肉眼にて明瞭に識別することを得。

稻の成熟期に近づくに從ひ病狀は進展し，全稈黃變枯死し被害甚しき時は地際部より倒伏を來すものなり。被害部には菌核を形成すれども乾燥せる日中等には脫落し易きを以て其の發見困難なり。葉舌と稈との間に殘留せるを認むる場合多けれども，早朝尙露ある場合，又は雨後に於ては葉鞘の外面，葉舌附近或は葉に蜘蛛巢狀に菌絲蔓延し，白色綿毛狀の塊をなせる初生菌核より圓形又は不正圓形の褐色を呈せる成熟菌核に至る各種楷梯の菌核附着するを認め得るものなり。又成熟期に於て倒伏せる被害稻の株際を觀察する時は株間に菌絲蔓延し，菌核を多數に形成するを認む。

菌　絲

菌絲は普通無色透明なれども，老成する時は褐色を呈す。菌絲は若き時細胞內容顆粒狀を呈するも老成する時は認め難し。菌絲の太さは乾杏煎汁培養基（pH 3.5）に植付け 26°—28°C. 度に10日間培養せるものに就きて測定せる結果第2表の如し。元來菌絲の太さには一本のものに於ても場所により著しく差異あるべきを以て，測定に當り材料の選び方によりて異なる結果を示すものなり。著者は載物硝子を一定方向に動かし，自由に同一場所を通過したるものに就き測定せり。固より正確なるものと稱し得ざれども是に由り大綱を知り得んか。以下各菌々絲の太さ測定は本菌に準ず。

第2表　稲紋枯病菌々絲の幅測定結果

菌絲の種類	測定數	範圍	最多員數	平均	標準偏差	變異係數
氣中菌絲(單位μ)	100	3.5—10.0	7.5	7.30±0.09	0.91±0.07	12.52±0.90
液中菌絲(單位μ)	100	5.0—10.0	7.5	7.00±0.13	1.28±0.09	18.21±1.33

菌　核

菌核は初期に於ては白色の塊なるも遂には褐色に變ず。其の形成の順序は第1期—菌絲集合する時代，第2期—集合したる菌絲が白色の菌絲塊を形成する時代，第3期—菌核は褐色の小塊となり，其表面菌絲にて包圍せらるる時代，第4期—最も成熟せる時代の4期に分つことを得。

第1期　絹絲狀菌絲の上に綿毛狀に白色菌絲集合する時代なり。其の菌絲の幅は 7.5—12.5μ にして10.0μ のもの最も多く隔膜部は縊る。菌絲は無色にして，細胞內容は顆粒狀を呈す。

第2期　白色菌絲集合して表面より見る時は饅頭狀を呈し，裏面は平滑若くは多少凹陷す。菌絲の結合は第1期に於けるよりも更に緻密となり，菌絲の內容及び形態は第1期の時代と異るところなし。

第3期　表面より見る時は饅頭狀を呈し，裏面は稍凹陷す。表面は無色なる菌絲に被覆せらる。斯の如く菌核の表面を圍繞する菌絲は其幅 5.0—10.0μ（普通7.5μ）にして無色のもの多し。菌核を構成する菌絲は內部に及ぶに從つて漸次節間部肥大せるもの多く，其幅10.0—15.0μ（普通10.0—12.5μ）なり。菌絲の色は黃褐色卽ち Cinnamon-Rufous（XIV）乃至 Hazel（XIV）を呈す。菌核外部を圍繞する無色菌絲並にCinnamon-Rufous を呈する部分は細胞內容顆粒狀を呈するも，着色菌絲中 Hazel 色を呈する部分は斯かる內容を示すこと稀なり。

第4期　成熟菌核にして褐色を呈し，形狀は圓形，楕圓形，長楕圓形又は癒合狀を呈し，裏面は凹陷す。菌核の大さは乾杏煎汁寒天培養基（pH 3.5）に植付け，26°—28°C. にて21日間培養せるものに形成したる成熟菌核に就き Sphärometer を用ひて測定せる結果次表に示すが如し。

第3表　稲紋枯病菌々核大さ測定結果

	測定數	範圍	最多員數	平均	標準偏差	變異係數
長徑(單位mm.)	200	1.0—5.7	2.0	2.27±0.06	0.86±0.04	37.74±2.14
短徑(單位mm.)	200	0.9—4.7	2.0	1.89±0.08	1.18±0.06	62.22±4.14

菌核の斷面を檢鏡するに短き不正形，樽形又は楕圓形の菌絲細胞の緻密なる結合より成り恰も柔組織狀を呈す（第4圖版第2圖）。構成細胞は褐色〔Buckthorn Brown（XV）〕にして內容顆粒狀を呈することあれども，斯くの如きことは稀にして其の大さは次表に示すが如し。

第4表 稲紋枯病菌々核構成細胞の幅測定結果(單位μ)

測定數	範圍	最多員數	平均	標準偏差	變異係數
100	10.0—20.0	15.0	13.73±0.17	1.71±0.12	12.48±0.90

菌核組織の分化

著者は前節に於て菌核形成の順序を形態學的に4期に分ち,其の第4期を以て菌核の成熟せる時代となせり。著者は斯かる成熟菌核を更に詳細に檢し發育初期のものと後期のものとに區別することを得たり。卽ち後者は表面稍々乾燥狀態となれるものなり。斯くの如き發育後期の成熟菌核を選び濕熱,乾熱,アルコホール,クロロフオルム,苛性曹達,醋酸,二硫化炭素等にて處理し,以て其生活力を消失せしめ,其切片をエオジン 1% 水溶液又は酸性フクシン1—2%水溶液にて2分間染色し3分間水洗する時は外部細胞約1—10層は不染にして,內部は所々に不染細胞を混ずるも他は全部 Spinel Pink (XXVI)を呈し,明に內外2層の分化を示したり。而して發育の第1期のものより成熟菌核の發育初期のものに至る迄悉く同一方法にて處置したるに何れも一樣に染色せられ組織の分化を認め難し(13—14)。

菌核の分泌液

本菌の菌核は培養基上に形成せられたる場合其表面に一種の着色液を分泌するものにして,菌核が一度成熟したる後ち更に再び成長する場合にも亦分泌することあれども,通常は成熟迄の時代殊に發育の第3期に於て最も分泌著しきものなり。分泌せらるる液の色は Cinnamon-Rufous(XIV) を呈す。其の分泌の狀態は菌核の發育程度によりて相違あるも大なる油滴狀を呈するを普通とす。菌核が充分成熟したる後更に其表面に白色ビロード狀の新菌絲を生じて肥大成長する場合あるが斯くの如きものに於ては表面に針頭大の小孔を生じ,夫より液を分泌するものの如し。

III 稲褐色菌核病菌

本菌は *Sclerotium Oryzae-sativae* Sawada と稱し,1923年澤田(39)により命名發表せられたるものにして,其後原(10)及び出田(18)の記述せるものあり。逸見(11)は1927年本菌は稲苗の根に對し多少の病原性を有することを發表し,逸見,横木(12)は1927年,本菌々絲の發育に對する溫度の關係に就き報告する所ありき。

本研究の供試材料は次表の如き系統のものなり。但し菌系番號は予等の研究室に於ける保存番號に過ぎざることを附記す。

第5表　稻褐色菌核病菌の供試材料

菌系番號	採集日	採集者	採集地	分離者
第1系	1925年10月30日	——	滋賀縣立農事試驗場	横木國臣
第2系	1926年10月30日	著者	京都市北白川	著者
第4系	1926年12月23日	横木國臣	神奈川縣足柄郡上府	著者
第5系	1927年10月14日	村田壽太郎	長野縣立農事試驗場	著者
第6系	1927年10月29日	著者	京都市三宅八幡	著者
第7系	1927年10月29日	著者	京都市三宅八幡	著者

以上諸系中其の形態學的性質の測定には第2系菌を使用せり。

稻の被害狀態

稻の葉鞘及び稈を侵すものにして主として水際部に發病す。被害局部は褐色乃至暗褐色を呈し腐朽するものなり。而して菌核は葉鞘と稈との間又はそれ等の組織內に形成せらる。然れども天然に於ては稀に水面上約40cm.の葉舌部附近をも侵し褐色楕圓形の病斑を形成することあり。

菌絲は最初無色にして，老成する時は褐色を呈し，菌絲細胞の內容は顆粒狀を呈す。乾杏煎汁培養基（pH3.5）に植付け，24^{0}—25^{0}C. に14日間培養せるものに就き其の幅を測定せる結果は第6表に示すが如し。

第6表　稻褐色菌核病菌々絲の幅測定結果

菌絲の種類	測定數	範圍	最多員數	平均	標準偏差	變異係數
氣中菌絲（單位μ）	100	3.8—7.5	5.0	5.01±0.04	0.38±0.03	7.48±0.53
液中菌絲（單位μ）	100	5.0—7.5	5.0	5.41±0.09	0.90±0.06	17.24±1.24

菌核

菌核は最初白色菌絲の密集よりなるも漸次黃色，橙色乃至褐色に變じ，更に暗褐色の成熟菌核に至るものなり。今菌核成熟の順序を示す時は次の如し。

第1期　白色菌絲の集合せる時代にして，未だ菌核の形狀を示さず。白色綿毛狀に菌絲の集合せるものなり。菌絲の幅は10.0—12.5μに膨大し，菌絲細胞には2.5—7.5μの徑を有する球狀又は長楕圓形の顆粒狀物を含有す。

第2期　前期に於て集合せる白色菌絲は愈々緻密に結合し其形狀稍々塊狀を呈す。

第3期　菌核が帶黃褐色より Cartridge Buff (XXX) 乃至 Cream-Buff (XXX) に變ずる時代なり。

第4期　菌核の成熟せる時代にして，色は褐色乃至暗褐色即ち Army Brown (XL), Natal Brown(XL), Bone Brown(XL) を呈し，形狀は橢圓形，曲玉狀，融合狀を呈し，菌核の下面は凹又は平坦なり。

菌核の大さは乾杏煎汁寒天培養基（pH3.5）に植付け，26°—28°C. に21日間培養せる成熟菌核に就きて測定せる結果は第7表に示すが如し。測定方法としては成熟菌核を一方より採取し，之れをワゼリンを塗布したる載物硝子上に一個宛貼附し，顯微鏡下にて同一方向に自由に動かして測定せり。

第7表　稻褐色菌核病菌々核の大さ測定結果

	測定數	範圍	最多員數	平均	標準偏差	變異係數
長徑(單位μ)	200	285.6-1570.8	650.0	667.75±14.60	206.40±10 32	31.91±1.75
短徑(單位μ)	200	285.6-1285.2	450.0	558.50±11.16	157.80± 7.89	28.25±1.52

菌核の斷面は褐色を呈し，之の切片を檢鏡する時は淡褐色にして，其の構造は菌絲の集合に過ぎず。菌絲細胞の節間膨大して球形を呈し，細胞內には徑1.5—2.5μの光輝ある顆粒狀物あり（第4圖版第5圖）。

菌核を構成する菌絲細胞の大さを乾杏煎汁寒天培養基にて 26°—28°C. に21日間培養して得たる成熟菌核に就きて測定せるに其の結果は第8表の如し。

第8表　稻褐色菌核病菌々核構成細胞の大さ測定結果

	測定數	範圍	最多員數	平均	標準偏差	變異係數
長徑(單位μ)	100	15.0—25.0	20.0	21.50±0.25	2.45±0.17	11.39±0.82
短徑(單位μ)	100	12.5—25.0	17.5	18.20±0.24	2.37±0.17	13.04±0.94

菌核組織の分化

著者は前節に於て菌核形成の順序を形態學的に4期に分ちたり。而して第4期の菌核に於て其の切片を檢するに通常は菌核組織內外共に一樣にして形態學的差異を認め難し。然るに最も成熟したる菌核を選び，適當なる處置にて共生活力を消失せしめ，其の切片をエオジン 1%水溶液にて2分間染色し，3分間水洗したる場合，外部の約 1—3細胞層は不染なるに反し，內部層は一樣に Spinel Pink を呈し，明かに內外2層の組織分化を示せり。著者は此の差異は菌核の如何なる時代に於て起るものなりやを明かにせんと欲し，紋枯病菌と同一方法にて精細に調査せるに發育の第4期中特に後期に屬する菌核即ち表面稍々乾く程度となりたるものに於てのみ

認め得たり。而して生活力ある菌核の切片を同様に處置する時は正反對の結果を示し，內部層が不染にして，外部の約1乃至3細胞層は Spinel Pink に染まれり。著者は更に酸性フクシンによる染色に於ても，叉水染等の短縮に於ても同様の結果を得たり(13—14)。

IV 稻より分離せる櫻井第2號菌

本菌は1917年櫻井(34)が *Sclerotium sp.* となし，第2號菌として取扱ひたるものにして，1927年逸見，横木(12)は本菌の發育に及ぼす溫度の影響を報告せり。

本硏究の供試材料は次表の如き系統のものなり。但し菌系番號は予等の硏究室に於ける保存番號に過ぎざることを附記す。

第9表 稻より分離せる櫻井第2號菌の供試材料

菌系番號	採集日	採集者	採集地	分離者
第1系	1925年9月24日	野島友雄	京都帝大農場	横木國臣
第3系	1927年9月14日	著者	京都市茶山	著者
第4系	1927年9月21日	著者	京都市銀閣寺	著者
第5系	1927年9月21日	著者	京都市銀閣寺	著者
第6系	1927年9月21日	著者	京都市若王子	著者
第7系	1927年10月14日	村田壽太郎	長野縣立農事試驗場	著者
第9系	1927年11月3日	著者	京都市三宅八幡	著者

以上諸系中其の形態學的性質の測定には第1系菌を使用せり。

稻の被害狀態

本菌は9月上旬頃より稻の成熟期頃迄の間に最もよく發生するものにして被害稻は外觀一見健全なるものと區別し難し。被害稻は外葉鞘綠色を失ひ，黃變し稍々透明に近し，之れを精査する時は葉鞘の中肋に添ふて組織內に長楕圓形叉は球形褐色の菌核の存在を認むるものにして菌核は葉鞘の內面より透視し得(第3圖版第4圖)。叉菌核は稀に葉鞘の內面に附着し若くは倒伏枯死せる稻の稈內に存することあり。

菌絲

菌絲は無色透明にして隔膜を有し，菌絲細胞內容は顆粒狀を呈す。老熟するも變色することなし。菌絲の太さは乾杏煎汁培養基(pH3.5)に植付け，26°—28°C.に14日間培養せるものに就きて測定せる結果は第10表の如し。

第10表　稲より分離せる櫻井第2號菌々絲の幅測定結果

菌絲の種類	測定數	範圍	最多員數	平均	標準偏差	變異係數
氣中菌絲(單位μ)	100	3.8—7.5	5.0	5.15±0.08	0.78±0.54	13.13±0.94
液中菌絲(單位μ)	100	5.0—7.5	7.5	6.29±0.12	1.24±0.08	19.77±1.45

菌核

菌核は其の形成初期に於ては白色にして，漸次黄褐色，褐色，黑褐色，暗褐色となり遂には黑色となる。菌核形成の順序を示す時は次の如し。

第1期　菌絲は白色綿毛狀をなし，一定の形を示さず。

第2期　前期に於て集合せる白色菌絲は愈々緻密に結合し其の形狀球形の塊となる。

第3期　菌核が淡褐色乃至黄褐色に變ずる時代にして，此の時代に於ける菌核の色の變化の順序を示す時はLight Buff(XV), Pinkish Buff(XXIX), Cinnamon-Buff(XXIX), Cinnamon (XXIX)等なり。

第4期　菌核は愈々硬化成熟し，濃褐色乃至黑褐色を呈するものにして，此の時代の後菌核は乾燥黑變するものなり。形狀は球形，楕圓形又は融合狀を呈し，下面は扁平又は凹陷することなし。色は普通 Cinnamon-Brown(XV) を呈す。菌核の表面は稍々粗なり。菌核の大さは乾杏煎汁寒天培養基 (pH 3.5)に植付け 26^0—28^{0}C.に21日間培養し形成せる成熟菌核に就きて測定せる結果は第11表に示すが如し。

第11表　稲より分離せる櫻井第2號菌々核の大さ測定結果

	測定數	範圍	最多員數	平均	標準偏差	變異係數
長徑(單位μ)	200	242.8-471.3	299.9	330.30±2.95	41.68±2.08	12.62±0.64
短徑(單位μ)	200	242.8-399.8	285.6	307.16±2.27	32.12±1.61	10.46±0.53

菌核の斷面は內部は白色，外部は褐色を呈す。之れを切片にて檢鏡する時は外皮は約4細胞層よりなりて，第1乃至第2細胞は不正圓形にて Cinnamon-Brown (XV)を呈し，細胞膜は1.2—2.5μの厚さを有す。第3乃至第4細胞は柔組織狀を呈し，Cinnamon-Brown (XV) なるか又は同色を帶ぶる色彩を呈す。菌核の內部は菌絲の結合にして無色なり(第4圖版第1圖)。

細胞內の含有物は外皮層中，第1乃至第2細胞には顆粒狀物を認め得ざるも第3乃至第4細胞には稀に認め，內部層には多數に含有するを認む。顆粒の大さは直徑約2.5μなり。

菌核を構成する菌絲細胞の大さを乾杏煎汁寒天培養基 (pH 3.5) に 26^0—28^{0}C. にて 21 日間培養して得たる成熟菌核に就き測定せるに其結果は第12表の如し。

第12表　稻より分離せる櫻井第2號菌々核構成細胞の大さ測定結果

		測定數	範圍	最多員數	平均	標準偏差	變異係數
長徑（單位μ）	外部着色細胞（約第1乃至第2細胞）	100	5.0—17.5	10.0	10.25±0.19	1.87±0.13	18.24±1.33
	外部淡着色細胞（約第3乃至第4細胞）	100	7.5—15.0	10.0	10.55±0.19	1.86±0.13	17.60±1.28
	內部細胞	—	——	—	——	——	——
短徑（單位μ）	外部着色細胞	100	5.0—12.5	7.2	8.30±0.16	1.62±0.11	19.46±1.43
	外部淡着色細胞	100	7.5—12.5	7.5	8.85±0.14	1.39±0.10	15.68±1.14
	內部細胞	100	3.8—10.0	5.0	6.56±0.17	1.74±0.12	26.44±1.91

本供試菌と櫻井第2號菌との比較

曩に逸見，横木（12）は本供試菌の發育に及ぼす溫度の影響を報告し，本供試菌は櫻井第2號菌に一致する旨を記るせり。今主要なる點に就き櫻井(34)の報告せる第2號菌の記載と著者の供用せる菌とを比較する時は第13表の如し。

第13表　本供試菌と櫻井第2號菌との比較

	櫻井第2號菌	本供試菌
被害部	葉鞘	葉鞘
菌絲の色（幼熟共）	無色	無色
氣中菌絲の幅	3.0—5.0μ(平均3.5μ)	3.8—7.5μ(平均5.15μ)
液中菌絲の幅	4.0—11.0μ(平均6.0μ)	5.0—7.5μ(平均6.29μ)
菌核生成場所	葉鞘の組織內	葉鞘の組織內
菌核の形狀	球形，橢圓形，融合形	球形，橢圓形，融合形
菌核の下面	凸	凸
菌核の大さ(培養)	360—893×320—813μ（平均528×467μ）	242.8—471.3×242.8—399.9μ（平均330.30×307.16μ）
菌核の表面	褐色，黑褐色，稍粗	褐色，黑褐色，稍粗
菌核の斷面	白色，淡黃色，外皮濃褐色	白色，淡黃色，外皮濃褐色
菌核內部色彩	無色，帶黃色	無色，帶黃色
菌核內部の構造	組織狀ならず，菌絲の結合よりなる	組織狀ならず，菌絲の結合よりなる
菌核構成細胞の大さ(內部)	菌絲の幅4.7—9.4μ(平均6.3μ)	菌絲の幅 3.8—10.0μ(平均6.56μ)
菌核外皮構造	不正多角形1—4層をなす 細胞4.7—14.2×3.4—9.4μ（平均 9.7×7.6μ）	不正圓形1—4層をなす 第1—第2細胞5.0-17.5×5.0-12.5μ（平均10.25×8.30μ） 第3—第4細胞7.5-15.0×7.5-12.5μ（平均10.55×8.85μ）

以上第13表に示すが如く本供試菌と櫻井第2號菌とは多少の相違あるも，大體に於てよく一致するを以て，著者は本供試菌は櫻井第2號菌と同一なるものと認む。

V 稻より分離せる櫻井第3號菌

本菌は1917年，櫻井(34)の第3號菌（*Sclerotium sp.*）と記したるものに一致す。

本研究の供試材料は次表の如き系統のものなり。但し菌系番號は予等の研究室に於ける保存番號に過ぎざることを附記す。

第14表　稻より分離せる櫻井第3號菌の供試材料

菌系番號	採集日	採集者	採集地	分離者
第1系	1925年9月26日	——	島根縣立農事試驗場	横木國臣
第2系	1927年9月19日	著者	京都市茶山	著者
第5系	1927年11月3日	著者	京都市三宅八幡	著者
第10系	1928年	三橋八次郎	愛媛縣立農事試驗場	著者

以上の諸系中其の天然に於ける菌核の大さ以外の形態學的性質の測定には，第1系菌を使用せり。

稻の被害狀態

本菌は稈の下部を侵すものにして，被害部は不正形暗色を呈し，稈及び葉鞘組織内には微細なる黑色菌核を多數に形成す。

被害稻は水際部に於て枯死腐朽し，被害激しき株を握る時は容易に局部組織の離脫を見るも，被害の進まざるものに於ては第2節附近に於て不定根を發生するもの多く，その不定根發生部下位の稈組織内又は葉鞘組織内には多數の菌核を形成す(第3圖版，第1乃至3圖)。斯くして被害稻は倒伏を來し枯死するか又は出穗するも結實するに至らずして白穗となるもの多し。本菌は刈株及び收穫せる藁によりて越年することは著者の觀察せる所にして其の詳細なる點は別に稻菌核病菌類の越年並に第一次發生に關する報告中に記ることとす。

菌絲

菌絲は分岐し，隔膜を有し，無色透明なれども成熟する時は暗綠色又は暗褐色に變ず。菌絲細胞中には一列に顆粒狀內容を含有することあり。菌絲の太さは乾杏煎汁培養基（pH 3.5）に植付け，25°—26°C. にて21日間培養せるものに就きて測定せる結果第15表の如し。

第15表　稻より分離せる櫻井第3號菌々絲の幅測定結果

菌絲の種類	測定數	範圍	最多員數	平均	標準偏差	變異係數
氣中菌絲(單位μ)	100	2.5—7.5	5.0	5.05±0.05	0.51±0.04	10.10±0.72
液中菌絲(單位μ)	100	2.5—7.5	5.0	4.48±0.12	1.19±0.08	26.55±2.01

菌核

菌核は偏平球にして時に橢圓形，卵圓形を呈することあり。表面は黑色にして光澤を有す。下面は凸狀なり。

菌核は初め白色菌絲集合し，次第に暗色を帶び遂に成熟す。人工培養に於ては菌核は菌絲暗褐色となる頃に多くは培養基内に形成せらるるものにして表面にも亦形成せらる。

菌核の大さは乾杏煎汁寒天培養基（pH 3.5）に植付け，25°—27°C. に21日間培養して得たる成熟菌核に就きて測定せる結果は第16表に示すが如し。

第16表　稻より分離せる櫻井第3號菌々核の大さ測定結果

	測定數	範圍	最多員數	平均	標準偏差	變異係數
長徑(單位μ)	200	114.2—428.4	250.0	232.25±4.08	57.75±2.89	24.87±1.32
短徑(單位μ)	200	114.2—399.8	250.0	215.50±6.61	93.50±4.68	43.39±2.54

成熟せる菌核の斷面は黑褐色を呈す。其の切片を檢鏡する時は帶綠褐色を呈し，外部より約1—3細胞層は多少內部のそれに比して濃色の傾きあり（第4圖版第3圖）。

菌核構成細胞の大さは乾杏煎汁寒天培養基（pH 3.5）に植付け，25°—27°C. にて21日間培養し形成せしめたる成熟菌核に就き測定せる結果第17表の如し。但し表中外部細胞層と稱するは外部より約1—3細胞の多少內部細胞に比して濃色なる細胞を指示するものなり。

第17表　稻より分離せる櫻井第3號菌々核構成細胞の大さ測定結果

		測定數	範圍	最多員數	平均	標準偏差	變異係數
長徑(單位μ)	外部細胞	100	10.0—20.0	15.0	15.15±0.24	2.42±1.17	15.97±1.16
	內部細胞	100	7.5—22.5	12.5	13.85±0.12	1.14±0.08	8.24±0.58
短徑(單位μ)	外部細胞	100	7.5—15.0	10.0	10.45±0.13	1.33±0.09	12.73±0.91
	內部細胞	100	7.5—17.5	10.0	10.80±0.20	2.00±0.14	18.47±1.35

以上に於て主として本菌の培養基上に於ける形態を記るしたれども更に寄主植物上に於ける本菌々核の大さを示す時は第18表の如し。

第18表　稻より分離せる櫻井第3號菌の寄主上に於ける菌核の大さ測定結果

		測定數	範　圍	最多員數	平　均	標準偏差	變異係數
長徑(單位μ)	第2系	200	129.5—333.0	240.5	233.09±2.34	33.14±1.66	14.22±0.71
	第10系	200	185.0—388.5	277.5	276.21±1.78	25.16±1.26	9.11±0.47
	合計材料	400	129.5—388.5	277.5	254.80±1.88	37.64±1.33	14.77±0.53
短徑(單位μ)	第2系	200	111.0—314.5	222.0	215.90±2.19	30.90±1.55	14.31±0.73
	第10系	200	185.0—330.0	277.5	267.33±1.69	23.96±1.20	9.10±0.46
	合計材料	400	111.0—330.0	222.0	239.06±1.79	35.70±1.27	14.94±0.75

次に本供試菌を櫻井第3號菌として取扱ふべきや否や，其の所屬を明かにせんが爲め，櫻井(34)の記るせる該菌の記載と比較せんとす。其結果は第19表の如し。

第19表　本供試菌と櫻井第3號菌との比較

	櫻井第3號菌	本供試菌
被害部	稈，葉鞘	稈，葉鞘
菌絲の色(幼熟共)	無色，暗褐色，暗綠色	無色，暗褐色，暗綠色
菌核生成場所	稈及び葉鞘の組織內	稈及び葉鞘の組織內
菌核の形狀	球形，卵圓形，橢圓形	球形，稀に橢圓形，卵圓形
菌核の下面	凸	凸
菌核の大さ(野外)	253—347×240—307μ (平均300×278μ)	129.5—388.5×111.0—330.0μ (平均254.80×239.06μ)
菌核の大さ(培養)	240—347×240—347μ (平均301×301μ)	114.2—428.4×114.2—399.8μ (平均232.25×215.50μ)
菌核の表面	黑色，稍粗	黑色，稍粗
菌核の斷面	黑色	黑色
菌核內部の色彩	帶綠暗色，帶褐暗色	帶綠暗色，帶褐暗色
菌核內部の構造	組織狀	組織狀
菌核構成細胞	9.4—15.2×7.11—10.6μ (平均11.6×9.3μ)	內部は7.5—22.5×12.5—17.5μ (平均13.89×10.80μ)
菌核外皮の構造	內部と同樣にして稍小	10.0—20.0×7.5—15.0μ (平均15.15×10.45μ)

前表に於て示すが如く著者の菌は櫻井(34)の記載に比して菌核の大さ稍小なる結

果を示したれども其他の點に於てよく一致す。元來櫻井第3號菌は氏が *Sclerotium Oryzae* Catt. に相當するものとして第4號菌として取扱ひたるものに比して其の菌核の大さ一般に大にして，菌核正形なるを主要なる相違點となすものなり。著者の菌は菌核主として球形にして正形のもの多く，其の櫻井第4號菌の形小にして不正形なるに比して相違す。故に之れを櫻井第3號菌として取扱はんとす。

VI 稻灰色菌核病菌

本菌は *Sclerotium sp.* に屬する種名未定の一菌核病菌にして外觀は稻褐色菌核病菌 *Sclerotium Oryzae-sativae* Sawada に類似し，菌核内部の構造はむしろ稻紋枯病菌 *Hypochnus Sasakii* Shirai に類似す。

本研究の供試材料は次表の如き系統のものなり。但菌系番號は予等の研究室に於ける保存番號に過ぎざることを茲に附記す。

第20表　稻灰色菌核病菌の供試材料

菌系番號	採集日	採集者	採集地	分離者	備考
第4系	1928年7月5日	安部卓爾	京都帝大農學部	著者	1927年京都帝大農場産の貯藏藁
第5系	1928年	三橋八次郎	愛媛縣立農事試驗場	著者	

以上の供試系統中其の形態學的性質の測定には第5系菌を使用せり。

稻の被害狀態

稻の葉鞘及び葉を侵し之れを衰弱せしめ甚しき時は枯死倒伏せしむるものにして，特に葉鞘に被害多し。被害稻の葉鞘の表面又は內側に灰褐色の菌核を形成す。

菌絲及び菌核

菌絲は若き時は無色なれども成熟する時は淡褐色となる。

菌核は灰褐色饅頭形を呈し，下面は平坦又は凹陷す。其の寄主上に於ける大さは0.5—1.5×0.4—1.2mm. なり。

菌核の斷面は褐色にして之の切片を作りて檢鏡する時は菌絲の結合よりなるものにして內外の區別なし。構成菌絲細胞は淡褐色の短き不正圓形又は樽形にして，其の大さは寄主上に形成せる成熟菌核に就き測定せる結果第21表に示すが如し。

第21表　稻灰色菌核病菌々核構成細胞の大さ測定結果（單位μ）

測定數	範圍	最多員數	平均	標準偏差	變異係數
100	3.3—5.9	5.0	4.57±0.07	0.70±0.05	15.30±1.10

VII 稻の胡麻葉病菌

稻の胡麻葉病菌は *Ectostroma Oryzae* Sawada と稱し，1911年澤田(37)によりて臺灣に於て初めて命名發表せられたるものにして，從來稻菌核病菌の一つとして數へられたる稻黑腫病菌 *Sclerotium phyllachoroides* Hara と一致す。稻黑腫病菌は1915年，原(8—9)により命名せられたるものにして之に關する記載尠からず。原(9)によれば1893年三浦直次郎氏之を調査して *Sclerotium sp.* となし，共後三宅市郎氏も亦之れを記述したるも種名を決定するに至らざりしものなりと。尙 *Sclerotium phyllachoroides* として記るされたるものに鶴田(47)，原(8—10),出田(18)の記事あり。

從來稻胡麻葉病と稻黑腫病との關係に就きて記述せられたるもの極めて尠く，1926年出田(18)は共著續日本植物病理學下卷に於て兩菌に就き記載し，更に稻胡麻葉病菌に就き『本菌は三宅市郎氏が *Sclerotium sp.* となし，內地到る所に發生して大いに生育を害す。黑色部を檢鏡するに中に油球の如きものありて菌核に類似するも此が如何なる經過をなすものなりやは現今硏究中に屬すと記載されたるものと同一ならんか。又原氏が稻の黑腫病菌として *Sclerotium phyllachoroides* と命名したるものも同種ならん。』として其の異同を疑ひたり。1928年澤田(40)は黑腫病菌 *Sclerotium phyllachoroides* Hara を *Ectostroma Oryzae* Sawada の異名として取扱ひたり。著者も亦兩菌の異同に就き明かにせんと欲し，澤田，原兩氏より惠與の標本に就き比較硏究し，全く兩者は同一菌なることを確め得たり。

本硏究に供用せる材料は次表の如し。

第22表 稻胡麻葉病菌の供試材料

菌系番號	採集日	採集地	採集者
第1系	1922年10月	鳥取市近郊	岡田
第2系	1923年9月4日	鳥取縣八頭郡智頭	松浦勇
第3系	1923年9月5日	鳥取縣西伯郡逢坂村	著者
第4系	1923年9月1日	鳥取市近郊	松浦勇
第5系	1924年9月12日	京都市嵯峨野	逸見武雄
第6系	1924年9月20日	愛知縣安城	鍬塚喜久治
第7系	1924年9月27日	京都市吉田町	逸見武雄
第8系	1924年10月28日	三重縣津	鈴木橋雄

第9系	1927年9月7日	京都市茶山	著者
第10系	1927年9月9日	新潟縣長岡	逸見武雄
第11系	1927年9月10日	富山縣富山市	逸見武雄
第12系	1927年9月13日	福井縣山代	逸見武雄
第13系	1927年9月14日	京都市茶山	著者
第14系	1927年9月17日	京都市茶山	著者
第15系	1927年9月17日	岡山縣立農事試驗場	安部卓爾
第16系	1927年9月22日	鹿兒島高等農林學校	安部卓爾
第17系	1927年9月26日	大分縣立農事試驗場	安部卓爾
第18系	1927年10月16日	京都市元田中	著者
第19系	1927年10月19日	京都市元田中	野島友雄
第20系	1927年10月2日	京都市大將軍	著者
第21系	1927年10月2日	京都市大將軍	著者
第22系	1927年10月30日	京都市三宅八幡	著者
第23系	1927年10月10日	京都市修學院	著者
第24系	1927年11月1日	京都市北白川	安部卓爾
第25系	1927年11月14日	靜岡市豐田村	原攝祐
第26系	1927年11月15日	栃木縣下都賀郡寒川村	田中勤城
第27系	1928年11月12日	臺灣，臺北	澤田兼吉

而して其の形態學的性質の測定には第25系菌を使用せり。

稲の被害狀態

本菌は葉を侵し，葉の兩面に黑色の長方形又は稀に長楕圓形の病斑を形成す。病斑部は稍膨起し，病斑周圍は多少黃變す。病斑は散生するも被害甚しき時は群生し，縱に長く黑條をなすか，又は黑點をなす(第3圖版第5圖)。一般に被害輕微なる時は葉身の中央部より先端に多きも被害甚しき時は葉身全部に亙り散生するものにして爲めに葉は全體枯死す。

子座

被害部の斷面を見る時は維管束及び表皮細胞を除きて黑色を呈するU字形をなす。此の黑色部は子座にして其の大さを寄主上のものに就き測定せる結果第23表の如し。但し表中の數字は寄主表面の黑色部の長徑又は短徑を意味す。

第23表　稻胡麻葉病菌子座(黑色部)の大さ測定結果

	測定數	範　　圍	最多員數	平　　均	標準偏差	變異係數
長徑(單位mm.)	100	0.3—3.1	0.9	1.44±0.07	0.68±0.05	46.91±3.98
短徑(單位mm.)	100	0.1—0.3	0.2	0.19±0.001	0.01±0.001	5.88±0.42

子座を構成する細胞は暗褐色，多角形を呈す(第4圖版第6圖)。其の大さは寄主上のものに就きて測定せる結果第24表に示すが如し。

第24表　稻胡麻葉病菌の子座構成細胞の大さ測定結果

	測定數	範　　圍	最多員數	平　　均	標準偏差	變異係數
長徑(單位μ)	100	7.5—10.0	7.5	8.35±0.12	1.18±0.08	14.18±1.02
短徑(單位μ)	100	5.0— 7.5	7.5	7.25±0.08	0.75±0.05	10.35±0.74

VIII　稻小粒白絹病菌

本菌は *Hypochnus centrifugus* (Lév.) Tul. と稱し, *Sclerotium Rolfsii* Sacc., *Hypochnus cucumeris* Fr. 等の異名を有す。*Sclerotium Rolfsii* Sacc. は1911年 Saccardo (32)の命名せる學名にして現に米國に於て廣く使用せらる。

本菌に關する既往業績は極めて多く，其の文獻枚擧に遑非らず。今主要なるものを見るに Taubenhaus (45), Edson 及び Shapovalov (5), Higgins (15—16), McClintock (19), Peltier (30), Tisdale (46), 澤田 (36, 38, 39), 中田 (23—28), 逸見及び横木 (12), 横木 (50—51), 著者 (7) の報告あり。而して本菌が稻を侵すことは澤田 (36, 38), 原 (9—10), 出田 (18) 等により記るされたり。又米國に於ては1921年 Tisdale (46) により二種の稻菌核病菌報告せられたるが，其の一は *Sclerotium Rolfsii* Sacc. 卽ち本菌なり。

1927年横木(50—51)は胡麻及び大豆より分離せる本菌に就き，又著者(7)は1928年シロツメクサより分離せる菌に就き稻に對する病原性を報告する所ありき。然れども中田(24—28)によれば本菌には性質の異なる多數の系統あるを以て稻との關係も亦今後一層の研究を要するものならんか。著者は各種の作物より分離せる菌に就き研究中なるを以て他日報告する機會あるべし。

以上の如く本菌は稻に對して病原性を有すること明かなれども，著者は未だ本邦

水田に於て被害を報告せられたるを知らず。本研究に當りては材料として著者が水稻に對して病原性を明かにし得たる次表の如き系統を使用せり。但し菌系番號は予等の研究室に於ける保存番號に過ぎざることを爰に附記す。

第25表　稻小粒白絹病菌の供試材料

菌系番號	寄　主	採　集　日	採集者	採　集　地	分離者
第6系	シロツメクサ	1926年7月31日	永友勇	京都帝國大學農學部農場	永友勇
第17系	蕃　椒	1927年8月8日	著　者	鳥取縣西伯郡逢坂村	著　者
第20系	大　麻	1927年11月26日	著　者	京都府立農學校	著　者

以上諸系中，共の形態學的性質の測定には第6系菌を使用せり。

稻の被害狀態

接種試驗により稻の被害狀態を見るに稈に接種せる場合は接種點を中心に中心灰白色周圍稍灰褐色を帶ぶる楕圓形の病斑を形成す。地際部に接種せる場合は地際部を菌絲圍繞蔓延し多數の菌核を形成し，稻苗は爲めに枯死す。又土壤接種せる場合は稻の發芽を害し，且又地際部接種と同樣稻苗を枯死せしむ。

菌　絲

菌絲は白色にして，稍密に相竝列し時に菌絲束を形成す。菌絲の太さは乾杏煎汁培養基（pH 3.5）に植付け，26°—28°C. に14日間培養せるものに就きて測定の結果を示せば第26表の如し。

第26表　稻小粒白絹病菌々絲の幅の測定結果

菌絲の種類	測定數	範　圍	最多員數	平　均	標準偏差	變異係數
氣中菌絲(單位μ)	100	2.5— 7.5	5.0	5.08±0.06	0.55±0.04	10.90±0.78
液中菌絲(單位μ)	100	5.0—10.0	7.5	6.40±0.13	1.28±0.09	20.00±1.47

菌　核

菌核は初め白色菌絲の集合によりて形成せられ，後黃橙色となり，更に黃褐色又は褐色の成熟せる菌核を形成するものにして，共の形成の順序を示す時は次の如し。

第1期　白色綿毛狀の菌絲集合し，一定の形狀を呈せず。此の集合せる菌絲の太さは 5.0—7.5μ，普通 5.0μ なり。菌絲細胞には顆粒狀物を含有し，無色なり。

第2期　集合せる白色菌絲が束となりて棍棒狀の突起を呈し，共の先端稍々膨大す。此の棍棒狀を呈する初期菌核の斷面は菌絲の緻密なる集合にして，內外層の區別無く，無色にして構成菌絲細胞の幅は 5.0—7.5μ なり。

第3期 白色菌核を形成する時代にして，菌核の形狀は球狀を呈し，小なる柄を有す。菌核の斷面を見るに內外層の區別稍々明瞭なり。最外部は緻密なる組織狀をなし，最外部層第2乃至第3細胞層及び內部層共に無色なり。

第4期 菌核の色の黃橙色を呈する時代にして，形狀は第3期と同樣白色の短き柄を有し，倒卵形又は楕圓形を呈す。此の期に於ける菌核の色の變化を見るに Pale Ochraceous-Salmon (XV), Light Ochraceous Salmon (XV), Ochraceous-Salmon (XV), Zinc Orange (XV) 等なり。

菌核の斷面には外皮層，第3乃至第5細胞層及び內部層の3區別明瞭に現はる。外皮層は第1乃至第2細胞層にして Pale Ochraceous-Salmon (XV) 色を呈し，7.5—12.5×7.5—10.0μ の細胞よりなる。第3乃至第5細胞層は柔組織狀を呈し，12.5—17.5×10.0—12.5μ の無色細胞よりなる。內部層は10.0—12.5μ の幅を有する無色菌絲の集合よりなる。

第5期 菌核硬化し，黃褐色又は褐色を呈する時代にして最も成熟したるものなり。形狀は球形，癒合狀を呈し，菌核の下面は凸又は平坦にして表面は平滑なり。菌核の色は Russet (XV) 乃至 Mars Brown (XV) を呈す。乾杏煎汁寒天培養基 (pH 3.5) に植付け，26°—28°C. に21日間培養し形成せしめたるものに就き測定せる菌核の大さは第27表の如し。

第27表 稻小粒白絹病菌々核の大さ測定結果

	測定數	範圍	最多員數	平均	標準偏差	變異係數
長徑(單位mm.)	200	1.0—1.9	1.4	1.37±0.01	0.15±0.01	10.46±0.53
短徑(單位mm.)	200	0.9—1.6	1.2	1.26±0.01	0.13±0.01	10.40±0.53

菌核の斷面を見るに外皮は褐色，內部は白色にして，所々圓形又は楕圓形の大小不同半透明の部を認むることあり。之れを精査するに此の部は菌絲の間隙なり。切片を作りて檢鏡する時は外皮層は黃褐色を呈し，不正圓形の細胞より成り，細胞內には顆粒を認めず。第3乃至第5細胞は柔組織狀を呈し，無色若くは僅かに黃色を帶ぶ。內部層は厚膜なる菌絲の集合より成り縱橫に錯綜し，無色にして光線をよく屈折す(第4圖版第4圖)。

菌核を構成する細胞の大さは乾杏煎汁寒天培養基 (pH 3.5) に植付け，26°—28°C. にて21日間培養せるものに形成せる成熟菌核によりて測定せる結果第28表に示すが如し。

第28表 稻小粒白絹病菌々核構成細胞の大さ測定結果

		測定數	範圍	最多員數	平均	標準偏差	變異係數
長徑(單位μ)	外皮細胞(第1乃至第2細胞層)	100	5.0—12.5	7.5	8.10±0.16	1.59±0.11	19.57±1.44
	柔組織狀細胞(第3乃至第5細胞層)	100	10.0—17.5	12.5	12.75±0.24	2.44±0.17	19.12±1.40
	內部層の集合菌絲	100	——	——	——	——	——

短（徑單位μ）	外皮細胞	100	5.0—10.0	7.5	6.98±0.12	1.24±0.09	17.78±1.30
	柔組織狀細胞	100	5.0—15.0	10.0	10.05±0.19	1.89±0.13	18.79±1.37
	內部層の集合菌絲	100	7.5—15.0	10.0	9.43±0.15	1.54±0.11	16.39±1.43

IX 稻菌核病菌類の比較

以上數節に於て記述せる稻菌核病菌類に就き其の主要なる點を比較する時は第29表の如し。

第29表　稻菌核病菌類の比較結果

	稻紋枯病菌（*H. Sasakii*）	稻褐色菌核病菌（*S. Oryzae-sativae*）	櫻井第2號菌（*S. sp.*）	櫻井第3號菌（*S. sp.*）	灰色菌核病菌（*S. sp.*）	稻胡麻葉病菌（*E. Oryzae*）	稻小粒白絹病菌（*H. centrifugus*）
被害部	葉鞘，葉	葉鞘，稈	葉鞘	稈，葉鞘	葉鞘，葉	葉稀に葉鞘	葉，葉鞘
菌絲の色　幼	無色	無色	無色	無色	無色	——	無色
菌絲の色　熟	褐色	褐色	無色	暗綠色又は暗褐色	淡褐色	——	無色
菌核生成場所	葉，葉鞘	葉鞘，稈の間隙又は其の組織內	葉鞘の組織內	稈及葉鞘の組織內	葉鞘の表面，又は內側	（子座生成場所）葉稀に葉鞘の組織內	葉，葉鞘の表面
菌核の形狀	圓形，橢圓形，長橢圓形又は融合狀	橢圓形，曲玉狀，融合狀	球形，橢圓形，融合狀	偏平球，橢圓形，卵圓形	饅頭形	——	球形，融合狀
菌核の下面	凹	凹又は平坦	凸	凸	凹又は平坦	——	凸又は平坦
菌核の大さ	1.0-5.7×0.9-4.7mm.（平均2.27×1.89mm.）	285.6-1570.8×285.6-1285.2μ（平均667.75×558.50μ）	242.8-471.3×242.8-399.8μ（平均330.30×307.16μ）	114.2-428.4×114.2-399.8μ（平均232.25×215.50μ）	0.5-1.5×0.4-1.2mm.	（子座の大さ）0.3-3.1×0.1 0.3mm.（平均1.44×0.19mm.）	1.0-1.9×0.9-1.6mm.（平均1.37×1.26mm.）
菌核の表面	褐色，粗	褐色，粗	褐色，黑褐色，粗	黑色，稍粗	灰褐色	（子座の表面）黑色	黃褐色又は褐色，平滑
菌核の斷面	褐色	褐色	白色，淡黃色，外皮は濃褐色	黑色	褐色	（子座の斷面）黑色	白色，外皮は褐色
菌核內部の色彩	褐色	淡褐色	無色，帶黃色	帶綠暗色，帶褐暗色	淡褐色	（子座內部の色彩）暗褐色	無色
菌核內部の構造	短き不正圓形樽形又は橢圓形の菌絲の緻密な結合	球形を呈せる菌絲の結合	組織狀ならず菌絲の結合よりなる	組織狀	短き不正圓形又は樽形の菌絲の緻密な結合	（子座內部の構造）組織狀	厚膜なる菌絲の結合よりなる
菌核構成細胞の大さ	10.0-20.0μ（平均13.73μ）	15.0-25.0×12.5-25.0μ（平均21.5×18.2μ）	內部菌絲の幅は3.8-10.0μ（平均6.56μ）	7.5-22.5×7.5-17.5μ（平均13.85×10.80μ）	3.3-5.9μ（平均4.57μ）	（子座構成細胞の大さ）7.5-10.0×5.0-7.5μ（平均8.35×7.25μ）	7.5-15.0μ（平均9.43μ）
菌核外皮構成細胞の大さ	——	——	第1-第2細胞は5.0-17.5×5.0-12.5μ（平均10.25×8.3μ）第3-第4細胞は7.5 15.0×7.5-12.5μ（平均10.55×8.85μ）	10.0-20.0×7.5-15.0μ（平均15.15×10.45μ）	——		第1-第2細胞は5.0-12.5×50-10.0μ（平均8.10×6.98μ）第3-第5細胞は10.0-17.5×5.0-15.0μ（平均12.75×10.05μ）

摘要

1. 本論文に於ては本邦に於ける稻菌核病菌7種に就きて其の形態學的性質を記載せり。

2. 本邦に於て稻紋枯病菌 *Hypochnus Sasakii* Shirai は其の被害最も大にして，稻の葉鞘及び葉を侵して雲紋形の病斑を形成し，又地際部をも侵して倒伏枯死せしむ。

3. 稻紋枯病菌の菌核形成の順序を4期に分ち得。

4. 稻紋枯病菌の成熟菌核の發育後期に於ては其の菌核組織の外部層と內部層との間に分化起るものの如し。

5. 稻褐色菌核病菌 *Sclerotium Oryzae-sativae* Sawada は稻の地際部又は稀に葉鞘を侵すものにして，地際部の被害部は褐變腐朽す。

6. 稻褐色菌核病菌の菌核形成の順序を4期に分ち得。

7. 稻褐色菌核病菌の成熟菌核の發育後期に於ては其の組織に分化起るものの如し。

8. 稻より分離せる櫻井第2號菌 *Sclerotium sp.* は稻の地際部附近を侵し，主として葉鞘組織內に菌核を形成す。

9. 櫻井第2號菌の菌核形成の順序を4期に分ち得。

10. 稻より分離せる櫻井第3號菌 *Sclerotium sp.* は廣く本邦各地に分布し，稻の地際部を黑變腐朽せしめて倒伏枯死を招來し其の害極めて多し。

11. 櫻井第3號菌の菌核は培養基面のみならず培養基中に形成せらる。

12. 櫻井第3號菌の菌核は內外其の色を異にし，外部より約1—3細胞層は多少內部に比して濃色を呈す。

13. 稻灰色菌核病菌 *Sclerotium sp.* は稻の葉鞘又は葉を侵し，倒伏枯死せしむ。

14. 臺灣に於ける稻胡麻葉病菌 *Ectostroma Oryzae* Sawada は本邦內地に於て稻黑腫病菌 *Sclerotium phyllachoroides* Hara と稱せらるる菌と同一にして，先命權により前者の學名を採用するを至當とす。

15. 稻胡麻葉病菌は稻の葉稀に葉身近くの葉鞘を侵し黑色隆起を呈し，稻葉を衰弱又は枯死せしむ。

16. 稻小粒白絹病菌 *Hypochnus centrifugus* (Lév.) Tul. は本邦水田に於て其の被害を見ざるも接種試驗によりては葉鞘，地際部及び根部を侵し枯死せしむ。

17. 稻小粒白絹病菌々核形成の順序を5期に分ち得。

稿を終るに當り本研究中終始御懇篤なる御指導を賜りたる逸見教授に對し深甚なる感謝の意を表す。

參考文獻

1) ANDERSON, P. J., HASKELL, R. J., MUENSCHER, W. C., WELD, C. J., WOOD, J. I., and MARTIN, G. H.: U. S. Dept. Agr., Dept. Bull. No. 1366, pp. 1—112, 1926. 2) ATIENZA, M.:Phylipp. Agr., Vol. 15, No. 10, pp. 579—588, 1927. 3) BERTUS, L. S.: Year Book, Dept. of Agr., Ceylon, pp. 41—43, 1927. 4) CATTANEO, A.: Archiv. d. Lab. Bot. Crittogamico R. Univ. Pavia., Vols. 2, 3, pp. 75—85, 1877. 5) EDSON, H. A. and SHAPOVALOV, M.; Jour. Agr. Res., Vol. 23, No. 1, p. 41, 1923. 6) 遠藤茂：病蟲害雜誌，第14卷，第5號，pp. 23—28, 1927. 7) 遠藤茂：日本微生物學病理學雜誌，第22卷，第9號，pp. 1851—1866, 1928. 8) 原攝祐：病蟲害雜誌，第2卷，第11號，pp. 22—23, 1915. 9) 原攝祐：稻の病害，pp. 85—87, 109—111, 1918. 10) 原攝祐：實用作物病理學，pp. 42—47, 1925. 11) HEMMI, T.: Ann. Phytopath. Japan., Vol. 2, No. 1, pp. 9—13, 1927. 12) 逸見武雄，横木國臣：農業及園藝，第2卷，第9號，pp. 3—14，第2卷，第10號，pp. 3—18, 1927. 13) HEMMI, T. and ENDO, S.: Memoirs, Coll. Agr. Kyoto Imp. Univ. No. 7, pp. 39—49, 1928. 14) 逸見武雄，遠藤茂：農業及園藝，第4卷，第1號，pp. 21—33, 1929. 15) HIGGINS, B. B.: Jour. Elisha. Michell Sci. Soc., Vol. 37, pp. 167—172, 1922. 16) HIGGINS, B. B.: Phytopath. Vol. 17, No. 7, pp. 417—448, 1927. 17) 出田新：日本植物病理學增訂改版，第9版，pp. 605—606, 1926. 18) 出田新：續日本植物病理學下卷，pp. 582—585, 1057—1066, 1074—1075, 1926. 19) MCCLINTOCK, J. A.: Jour. Appl. Myc., Vol. 1, p. 412, 1922. 20) 三浦道哉：滿州鐵道株式會社農事試驗場彙報，第11號，pp. 18—20, 1921. 21) MIYAKE, I.: Jour. Coll. Agr. Tokyo, Vol. 2, No 4, 1910. 22) 村田壽太郎：日本農業雜誌，第17卷，第3號，pp. 18—23, 1921. 23) 中田覺五郎：九州帝大農學部學藝雜誌，第1卷，第5號，pp. 177—190, 1925. 24) 中田覺五郎：九州帝大農學部學藝雜誌，第1卷，第5號，pp. 310—318, 1925. 25) 中田覺五郎：九州帝大農學部學藝雜誌，第2卷，第1號，pp. 7—19, 1926. 26) 中田覺五郎：九州帝大農學部學藝雜誌，第2卷，第3號，pp. 167—187, 1927. 27) 中田覺五郎：九州帝大農學部學藝雜誌，第2卷，第4號，pp. 237—257, 1927. 28) 中田覺五郎：九州帝大農學部學藝雜誌，第2卷，第4號，pp. 292—307, 1927. 29) PALO, M. A.: Phylipp. Agr., Vol. 15, No. 6, pp. 361—375, 1926. 30) PELTIER, G. L.: Univ. Ill. Agr. Exp. Sta., Circ., No. 187, p. 3, 1916. 31) REINKING, O. A.: Phyllipp. Jour. Sci. Soc. Vol. 13, pp. 165—274, 1918. 32) SACCARDO, P. A.: Ann. Myc., Vol. 9, p. 257, 1911. 33) SACCARDO, P. A.: Syll. Fung., Vol. 14, p. 1153, 1899. 34) 櫻井基：愛媛縣立農事試驗場出版，第1號，pp. 1—60, 1917. 35) 澤田兼吉：臺灣總督府農事試驗場特別報告，第2號，pp. 3—72, 1911. 36) 澤田兼吉：臺灣總督府農事試驗場特別報告，第4號，pp. 1—80, 1912. 37) 澤田兼吉：臺灣農事報，63號，1911. 38) 澤田兼吉：臺灣總督府農事試驗場特別報告，第19號，pp. 438—493, 1919. 39) 澤田兼吉：臺灣總督府中央研究所農業部報告，第2號，pp. 171—173, 1922. 40) 澤田兼吉：臺灣總督府中央研究所農

業部報告, 第35號, pp. 116—117, 1928. 41) 白井光太郎：植物學雜誌, 第20卷, 第239號, pp. 319—323, 1906. 42) 白井光太郎, 三宅市郎：日本菌類目錄, P, 269, 607, 1917. 43) 白井光太郎, 原攝祐：訂正增補日本菌類目錄, pp. 128, 170, 171, 356, 1927. 44) SHOW, F. J. F.: Memoirs, Dept. Agr. in India, Bot. Series, Vol. 6, No. 2, pp. 11—23, 1913. 45) TAUBENHAUS, J. J.: Jour. Agr. Res., Vol. 18, No. 3, pp. 127—138, 1911. 46) TISDALE, W. H.: Jour. Agr. Res., Vol. 21, No. 19, pp. 649—658, 1921. 47) 鶴田章逸：病蟲害雜誌, 第3卷, 第2號, pp. 33—35, 1916. 48) 鶴田章逸：病蟲害雜誌, 第3卷, 第2號, pp. 22—25, 1916. 49) 矢野延能：病蟲害雜誌, 第2卷, 第8號, pp. 14—18, 1915. 50) 横木國臣：病蟲害雜誌, 第14卷, 第3號, pp. 20—31, 1927. 51) 横木國臣：農業及園藝, 第2卷, 第5號, pp. 487—500, 1927.

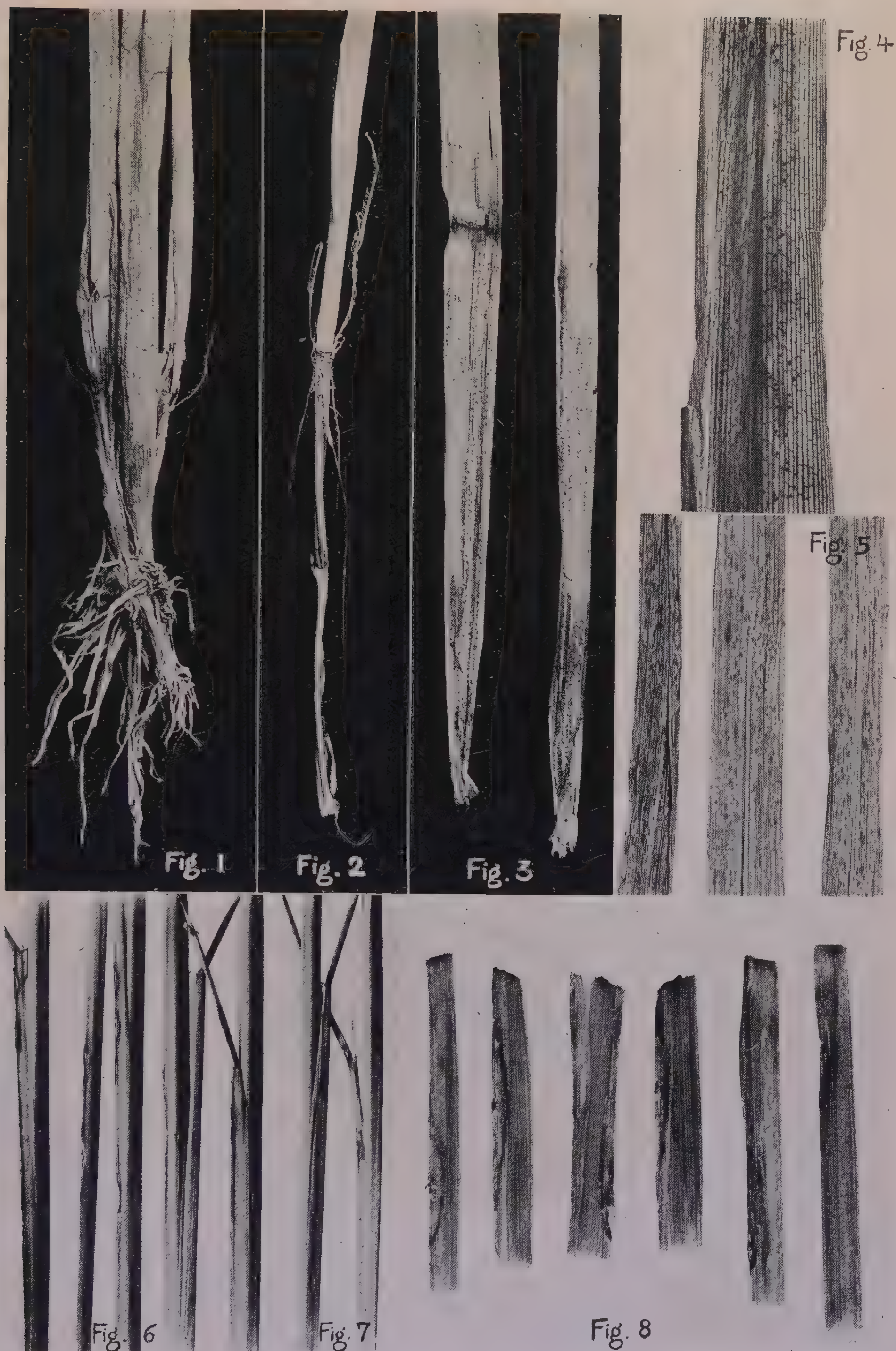
圖 版 說 明

第 3 圖 版

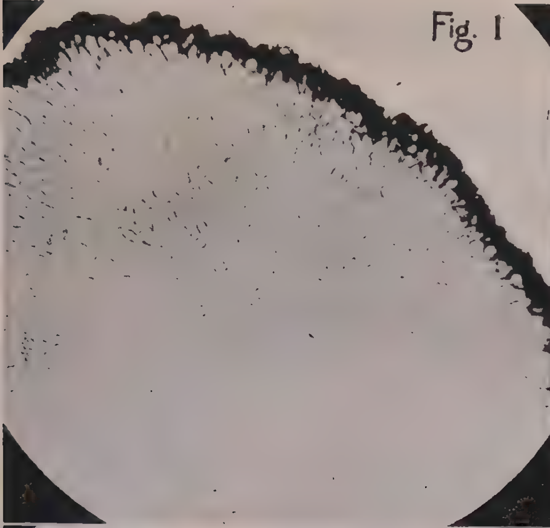
Fig. 1. 櫻井第3號菌による被害稻株 (23/IX, 1927採集)
Fig. 2. 櫻井第3號菌被害莖より不定根を生ぜし狀態
Fig. 3. 櫻井第3號菌被害稈を裂開して菌核形成狀態を示す。
Fig. 4. 櫻井第2號菌被害葉鞘 (内面より菌核形成狀態を透視せるもの)
Fig. 5. 稻胡麻葉病被害葉
Fig. 6. 稻褐色菌核病菌有傷接種試驗結果
Fig. 7. 稻褐色菌核病菌無傷接種試驗結果
Fig. 8. 稻に對する小粒白絹病菌接種試驗結果

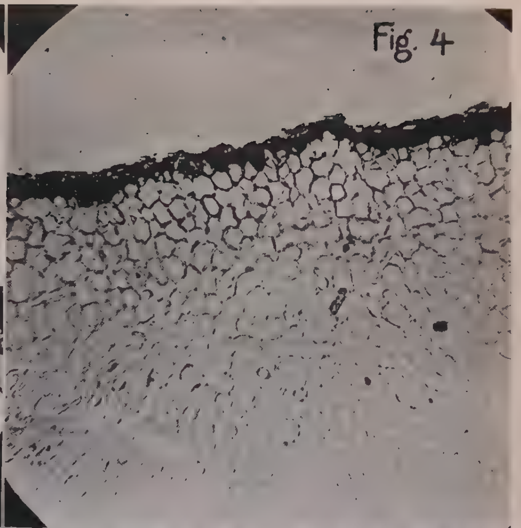
第 4 圖 版

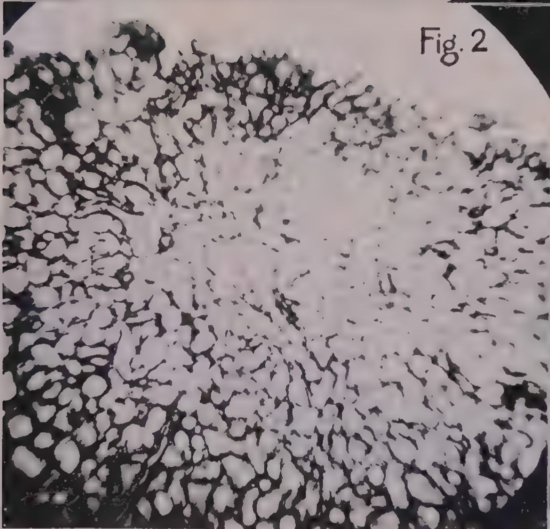
Fig. 1. 櫻井第2號菌 (系統1) 菌核の斷面
Fig. 2. 稻紋枯病菌 (系統7) 菌核の斷面
Fig. 3. 櫻井第3號菌々核の斷面
Fig. 4. 小粒白絹病菌 (系統6) 菌核の斷面
Fig. 5. 稻褐色菌核病菌 (系統2) 菌核の斷面
Fig. 6. 稻胡麻葉病菌子座の斷面

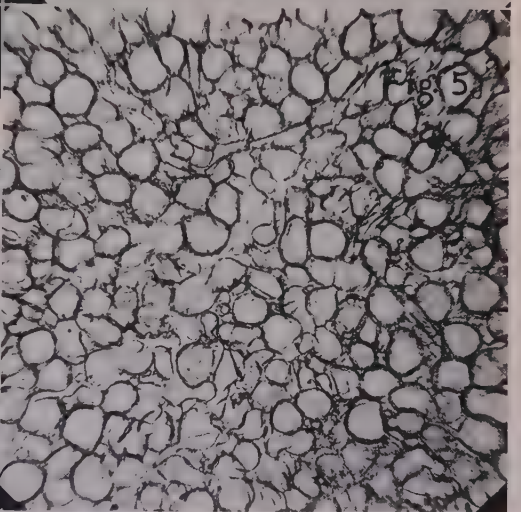


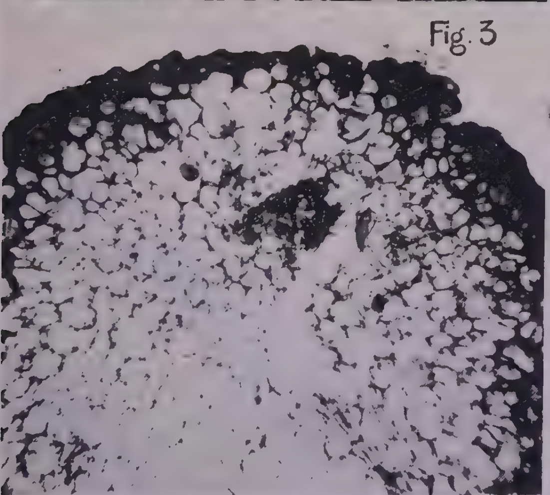
K. Matsuo phot.

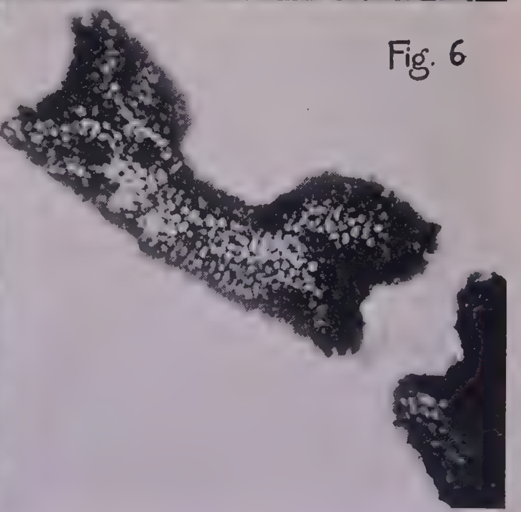












K. Matsuo phot.

植物病害研究 第一輯 (1931)

稻の菌核病に關する研究(第五報)
主要なる稻の菌核病菌類の越年能力竝に乾燥に對する抵抗力*

遠藤 茂

Studies on the Sclerotium Diseases of the Rice Plant. V. Ability of Overwintering of Certain Important Fungi causing Sclerotium Diseases of the Rice Plant and their Resistance to Dry Conditions

By

SHIGERU ENDO

I 緒 言

稻の菌核病は稻作上恐るべき病害にして，年々各地に於て其の慘害を逞ふしつつあり。然かも其の病原菌は一種に止らずして今日迄に報告せられたるもの既に數種に上れり。此等菌核病菌類の越年の形式，能力竝に外界諸條件に對する抵抗力を明かにすることは本病の第一次發生に關する研究に關聯し，治病學上極めて重要なる事項に屬するものなり。著者は逸見教授指導の下にて稻菌核病菌類に關する研究に從事し，本問題に關し多少の實驗を試みたり。玆には其の一部として主要稻菌核病菌類の土壤中に於ける越年の能力竝に乾燥に對する抵抗力に就き報告せんとす。本研究は最初著者の前任者横木國臣氏によりて開始せられたるものにして，同氏のなせし主要なる實驗結果は曩に逸見，横木共著(4)にて發表せる本研究第1報中に記るせり。本論文に記るす處は横木氏轉任後著者の擔當實驗せるものなれども，同氏の計畫に負ふ處尠なからざることを特記す。

II 既往の研究

稻菌核病菌に關し，從來菌核によりて越年するものと信じ來れるもの多きは，既

---

* 京都帝國大學植物病理學研究室業績第53號

** 本研究は稻の病理學的研究の一部分として，帝國學士院の補助金によりて行はしめたるものなり。被補助者の名によりて同院に謝意を表す(逸見武雄)。

に多數文獻に就きて察知し得る所なり。而して菌絲の狀態に於ける越年能力に關する研究並に此等病原菌の外界諸條件の影響に對する抵抗力に關しては報告せられたるもの極めて少し。

1926年 PALO (5) は稻の *Rhizoctonia* 菌に就きて菌核の存在せる土壤の深さを異にしたる場合及び水中に於ける其の生活力を報告したれども，菌絲に關しては何等論究する所無かりき。而して PALO は該菌を *Rhizoctonia Solani* group として取扱ひたれども著者 (1) は曩に本邦に於ける稻紋枯病菌 *Hypochnus Sasakii* Shirai と同一なることを報告せり。而して著者等の研究室に於ては1927年逸見及び横木 (4) は稻紋枯病菌 *Hypochnus Sasakii* Shirai に關し，同年横木(8)は胡麻より分離せる白絹病菌 *Hypochnus centrifugus* (Lév.) Tul. に就き，又著者 (2) は 1928年同じくシロツメクサより分離せる白絹病菌 *Hypochnus centrifugus* (Lév.) Tul. に就き，菌核のみならず菌絲も亦越年の能力を具有し，第一次發生の根源をなすことある可き旨を報告せり。

III 供試菌系統

著者が本研究に供用せる菌の培養系統は次の如し。但し番號は當研究室に於て分離したる菌の保存番號を示すに過ぎざるものなり。

稻紋枯病菌 (*Hypochnus Sasakii* Shirai)

第7系 1925年8月8日京都帝國大學農場にて採集せる被害稻の葉鞘病斑部より横木氏分離。

第13系 1927年9月1日京都市元田中にて採集せる被害稻病斑上に形成せる菌核より遠藤分離。

第23系 1927年10月29日京都市三宅八幡にて採集せる被害稻より遠藤分離。

稻褐色菌核病菌 (*Sclerotium Oryzae-sativae* Sawada) (7)

第1系 1926年滋賀縣産被害標本の菌核より横木氏分離。

第2系 1926年10月30日京都市北白川に於て採集せる被害稻上の病斑組織より遠藤分離。

第5系 1927年10月14日長野縣立農事試驗場村田壽太郎氏の送與せられたる被害稻上の菌核より遠藤分離。

第7系 1927年11月2日京都市三宅八幡にて採集せる被害稻組織中の菌核より遠藤分離。

櫻井氏第2號菌 (*Sclerotium sp.*) (6)

第1系 1925年9月24日京都帝國大學農場にて野島友雄氏の採集せる葉鞘の病斑部に形成せる菌核より横木氏分離。

第3系 1927年9月14日京都市茶山にて倒伏せる稻の稈內に形成せる菌核より遠藤分離。

第９系　1927年11月２日京都市三宅八幡にて採集せる被害稲組織中より遠藤分離。

櫻井氏第３號菌（*Sclerotium sp.*）(6)

第１系　1925年島根縣産被害稲より横木氏分離。

第２系　1927年９月19日京都市茶山に於て採集せる倒伏せる稲より遠藤分離。

第５系　1927年11月２日京都市外岩倉村にて採集遠藤分離。

櫻井氏第４號菌（*Sclerotium sp.*）(6)

第２系　1929年２月22日京都市一乘寺にて稲田殘株より遠藤採集分離。

稲灰色菌核病菌（*Sclerotium sp.*）(3)

第４系　1928年７月５日京都帝國大學農學部農林生物學教室溫室地下室に貯藏せる1927年産藁上の菌核より遠藤分離。

小粒白絹病菌〔*Hypochnus centrifugus* (Lév.) Tul.〕

第６系　1926年７月31日京都帝國大學農場に於て採集せるシロツメクサ被害部より永友勇氏分離。

第７系　1925年８月５日京都帝國大學農場にて採集せる胡麻より横木氏分離。

第17系　1927年８月８日鳥取縣西伯郡逢坂村に於て採集したる蕃椒より遠藤分離。

第20系　1927年９月26日京都府立農學校に於て採集せる大麻より遠藤分離。

IV　土壤中に於ける越年の能力

（１）實驗方法

曩に逸見及び横木(4)の記載したる如く直徑 10cm. の素燒鉢に畑土を７分目位に入れ，之を２氣壓の高壓殺菌器にて30分間消毒し，其上に豫め消毒せる落葉を置き，それに菌核は１鉢約 20 個宛，菌絲は菌絲層を約 1cm. 平方に切斷したるものを１鉢10片宛載せたり。而して更に落葉を覆ひ，其上に消毒せる土壤を 2cm. 位覆ひ，地面と同一高さに埋め（但し後の實驗にては 2 cm., 5 cm., 10 cm. と深さを異にせり），１ケ月置きに鉢を抜き取り土壤中より菌核及び菌絲を取出し，充分殺菌水にて洗滌し，是をペトリ皿の乾杏煎汁寒天培養基に菌核は４個宛，菌絲は１片宛移植し，28°C. 度前後の定溫器內に保ち，夫々の生活力の有無を檢せり。

（２）稲紋枯病菌（*Hypochnus Sasakii* Shirai）の越年

第１回實驗　本實驗は1925年12月25日前任者横木國臣氏により開始せられたるものにして供試菌は第７系なり。本實驗結果は既に逸見及び横木(4)により發表せられたるところにして，８ケ月迄は菌絲も菌核も共に土壤中にて生活力を保有すること明なり。著者は横木氏實驗の後を繼け９ケ月目に檢したるに菌核は尙生活力を保有せり（稲の菌核病に關する研究第１報第20表參照）。

第2回實驗 本實驗は1926年12月3日に裝置せるものにして，供試菌の系統竝に實驗方法は第1回實驗と略々同樣なり。但落葉はサカキ（*Eurya ochnacea* Szyse）を用ひ，供試菌は乾杏煎汁寒天培養基に形成せる菌核及び乾杏煎汁培養液に發育せる菌絲を用ひたる點を異にす。實驗中の氣溫は月平均として示す時は第1表の如し（京都測候所調査)。

第1表 1926年12月より1927年9月に至る氣溫

	最低溫度	最高溫度	平均溫度		最低溫度	最高溫度	平均溫度
12月	–0.52	9.37	3.66	5 月	9.75	22.92	16.33
1 月	–1.46	9.05	3.88	6 月	15.13	28.08	21.60
2 月	–2.20	7.87	2.84	7 月	22.20	32.70	27.19
3 月	1.01	12.55	6.70	8 月	27.60	31.39	26.57
4 月	6.11	19.96	12.90	9 月	17.26	26.60	21.93

著者は毎日朝夕2回宛土壤溫度を測定せるに，最低溫度は 0°C. を示せるを以て，夜間更に降下したる場合あるべし。本實驗の結果は第2表に示すが如し。

第2表 稻紋枯病菌越冬に關する第2回實驗結果

試驗別		2 日 目	10 日 目
1ヶ月半目	菌核	——	——
	菌絲	全部菌絲發育す。	菌絲は培養基全面に發育し，菌核を形成す。
2 ヶ 月 目	菌核	——	——
	菌絲	全部菌絲發育す。	菌絲は培養基全面に發育し菌核を形成す。
3 ヶ 月 目	菌核	——	——
	菌絲	全部菌絲發育す。	菌絲は培養基面に發育するも菌核を形成せず。但15日目には多數の菌核を形成せり。
4 ヶ 月 目	菌核	全部發芽す。	菌絲は培養基面に發育し，菌核を形成す。
	菌絲	供試菌10片より菌絲發育す。	菌絲は培養基面に發育し，菌核を形成す。
5 ヶ 月 目	菌核	菌絲發育せず。	菌絲は培養基面に發育し，菌核を形成す。
	菌絲	菌絲發育せず。	菌絲は培養基面に發育し，菌核を形成す。
6 ヶ 月 目	菌核	供試菌核15個より菌絲發育す。	菌絲は培養基面に發育し，菌核を形成す。
	菌絲	菌絲發育せず。	菌絲は培養基面に發育し，菌核を形成す。
7 ヶ 月 目	菌核	供試菌核16個より菌絲發育す。	菌絲は培養基面に發育するも，菌核を形成せず。但12日目に至り菌核を形成す。
	菌絲	菌絲發育せず。	菌絲は供試菌1片より發育し，菌核を形成す。
8 ヶ 月 目	菌核	供試菌核15個より菌絲發育す。	菌絲は培養基面に發育するも菌核を形成せず。
	菌絲	菌絲發育せず。	菌絲發育せず。

第3回實驗　本實驗は1927年12月1日裝置せるものにして，實驗方法は第1回實驗と略々同様なれども，土壤の深さと共の越年能力との關係を明かにせんと欲し，約 2cm., 5cm. 及び10cm. の3階級の異りたる深さに埋沒せり。而して供試菌系統は第7系，第13系及び第23系を用ひたり。供試土壤は本學試驗畑土にして保水力對重量百分率にて 51% を有するものなり。

實驗中の土壤溫度は各深さに就きて最高最低寒暖計を裝置し每日測定せり。共の平均の結果は第3表に示すが如し。

第3表　1927年12月より1928年5月に至る土壤溫度

土壤の深さ	±2cm.			±5cm.			±10cm.		
月＼溫度	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均
12月	2.0	8.0	5.6	3.0	9.7	6.5	3.5	10.2	7.2
1月	0	3.5	0.9	1.0	4.0	2.1	1.5	4.5	2.6
2月	0	3.0	1.1	1.0	3.5	2.0	1.5	3.5	2.4
3月	1.5	5.0	2.8	2.0	5.5	3.7	2.5	7.5	4.9
4月	3.0	13.5	6.8	4.0	14.5	8.1	5.0	14.5	9.5
5月	9.0	15.0	13.1	9.0	17.5	14.6	13.0	19.0	15.5

本實驗結果は第4表に示すが如し。

第4表　稲紋枯病菌越年能力に關する第3回實驗結果

試驗別		菌核に就きての實驗				菌絲に就きての實驗			
期間	土壤の深さ	各系統菌の供試菌核數	生活力保有數			各系統菌の供試菌絲片數	生活力保有數		
			No. 7	No.13	No.23		No. 7	No.13	No.23
1ヶ月目	± 2cm.	20	20	20	20	10	10	10	10
	± 5cm.	20	20	20	20	10	10	10	10
	± 10cm.	20	20	20	20	10	10	10	10
2ヶ月目	± 2cm.	20	20	20	20	10	10	10	10
	± 5cm.	20	20	20	20	10	10	10	10
	± 10cm.	20	20	20	20	10	10	10	10
3ヶ月目	± 2cm.	20	20	20	20	10	9	10	10

試驗別		菌核に就きての實驗				菌絲に就きての實驗			
期間	土壤の深さ	各系統菌の供試菌核數	生活力保有數			各系統菌の供試菌絲片數	生活力保有數		
			No. 7	No.13	No.23		No. 7	No.13	No.23
3ヶ月目	± 5cm.	20	20	20	20	10	10	10	10
	± 10cm.	20	20	20	20	10	10	10	10
4ヶ月目	± 2cm.	20	20	20	20	10	9	9	10
	± 5cm.	20	19	20	20	10	8	10	10
	± 10cm.	20	20	20	20	10	9	9	10
5ヶ月目	± 2cm.	20	20	20	19	10	8	10	9
	± 5cm.	20	20	19	20	10	9	10	10
	± 10cm.	20	20	20	20	10	9	9	9
6ヶ月目	± 2cm.	20	20	20	20	10	10	8	9
	± 5cm.	20	20	20	20	10	9	9	9
	± 10cm.	20	20	20	20	10	10	9	10

以上第4表に示す第3回實驗の結果を通覽するに各系統共に菌核のみならず菌絲も亦 2 cm., 5 cm. 及び 10 cm. の深さに於て越年後尚よく生活力を保有するものなること明かなり。而して培養基上に植付けたる場合概して2日目に於ては菌絲を生じ，10日目前後には菌核を形成するものなり。然れども土壤中に裝置したる後4ヶ月目頃のものよりは，雜菌によりて本菌の發育を妨げらるることあり。

以上 1925年より 1928年に亘る3回の實驗を通じて稻紋枯病菌の越年能力を考察するに曩に本研究第1報に於て逸見及び横木(4)が結論したるが如く，京都附近の土壤中に於ては菌核のみならず菌絲も亦越年能力を具有すること明かなり。

（3）稻褐色菌核病菌（*Sclerotium Oryzae-sativae* Sawada）の越年

第1回實驗 1926年12月3日裝置せるものにして，實驗方法は稻紋枯病菌に於ける第2回實驗と全く同一なり。供試菌は第2系なり。本實驗の結果は第5表に示すが如し。

第5表　稲褐色菌核病菌越年能力に關する第1回實驗結果

試驗別		2日目	10日目
1ヶ月半目	菌核	供試菌核20個中17個發芽し，菌絲を生ず。	菌絲は培養基面に發育し，菌核を形成す。
	菌絲	供試菌絲片10個中6個菌絲を生ず。	同上
2ヶ月目	菌核	供試菌核20個中10個發芽し，菌絲を生ず。	同上
	菌絲	供試菌絲片10個中4個菌絲を生ず。	同上
3ヶ月目，菌絲		菌絲を生ぜず。	供試菌20個の中1個發育し，菌核を形成す。
4ヶ月目，菌絲		菌絲を生ぜず。	供試菌30個の中1個發育し，菌核を形成す。
5ヶ月目，菌絲		菌絲を生ぜず。	供試菌40個の中1個發育し，菌核を形成す。
6ヶ月目，菌絲		菌絲を生ぜず。	供試菌20個の中1個發育し，菌核を形成す。
7ヶ月目，菌絲		菌絲を生ぜず。	供試菌20個の中2個發育し，菌核を形成す。
8ヶ月目，菌絲		菌絲を生ぜず。	供試菌20個の中1個發育し，菌核を形成す。
9ヶ月目，菌絲		1個菌絲を生ず。	供試菌20個の中1個發育し，菌核を形成す。

備考　3ヶ月目以降に於ては菌核に就き實驗せず。又菌絲は *Aspergillus*, *Penicillium* 等混着の爲め，其の初期の發育を害せられたるものあり。

第2回實驗　1927年12月1日に稲紋枯病菌第3回實驗と同時に同方法にて施行したるものにして，供試菌は第2系，第5系及び第7系の3系統を用ひたり。本實驗の結果は第6表の如し。

第6表　稲褐色菌核病菌越年能力に關する第2回實驗結果

試驗別		菌核に就きての實驗				菌絲に就きての實驗			
期間	土壤の深さ	各系統菌の供試菌核數	生活力保有數			各系統菌の供試菌絲片數	生活力保有數		
			No. 2	No. 5	No. 7		No. 2	No. 5	No. 7
1ヶ月目	± 2cm.	20	20	20	20	10	10	10	10
	± 5cm.	20	20	20	20	10	10	10	10
	± 10cm.	20	20	20	20	10	10	10	10
2ヶ月目	± 2cm.	20	20	20	20	10	10	10	10
	± 5cm.	20	20	20	20	10	10	10	10
	± 10cm.	20	20	20	20	10	10	10	10

試驗別		菌核に就きての實驗				菌絲に就きての實驗			
期間	土壤の深さ	各系統菌の供試菌核數	生活力保有數			各系統菌の供試菌絲片數	生活力保有數		
			No. 2	No. 5	No. 7		No. 2	No. 5	No. 7
3ヶ月目	土 2cm.	20	20	19	20	10	8	9	10
	土 5cm.	20	20	20	20	10	9	10	9
	土 10cm.	20	20	20	20	10	9	10	10
4ヶ月目	土 2cm.	20	19	20	20	10	5	5	7
	土 5cm.	20	19	18	20	10	6	5	6
	土 10cm.	20	20	20	20	10	5	7	7
5ヶ月目	土 2cm.	20	18	16	18	10	5	4	3
	土 5cm.	20	18	17	17	10	4	5	4
	土 10cm.	20	19	17	18	10	5	5	4
6ヶ月目	土 2cm.	20	17	18	16	10	2	2	2
	土 5cm.	20	18	18	18	10	3	2	2
	土 10cm.	20	19	17	18	10	3	2	3

以上2回の實驗結果を通覽するに，本菌に於ても亦紋枯病菌の場合の如く，少くとも京都附近に於ては菌核も菌絲も共に越年後尚多數發育力を有することあるは明なり。

(4) 稻より分離せる櫻井氏第2號菌核病菌 (*Sclerotium sp.*) の越年

第1回實驗 本實驗に於ては供試菌として第1系を用ひ，菌核のみに就きて行ひたるものにして，1926年12月3日稻紋枯病菌第2回實驗と同時に同方法にて裝置せるものなり。本實驗の結果は第7表の如し。

第7表 櫻井氏第2號菌核病菌々核の越年能力に關する第1回實驗結果

試驗別	2 日 目	10 日 目
1ヶ月半目	全部發芽す。	菌絲は培養基面に擴がり多數の菌核を形成す。
2ヶ月目	供試菌20個中18個發芽す。	菌絲は培養基面に發育するも菌核を形成せず。14日目に至り多數菌核を形成す。
3ヶ月目	供試菌20個中15個發芽す。	菌絲は培養基面に發育し，菌核を多數形成す。
4ヶ月目	菌絲を生ぜず。	菌絲は培養基面に發育し，菌核を多數形成す。

5ヶ月目	菌絲を生せず	4ヶ月目と同一結果
6ヶ月目	同　上	4ヶ月目と同一結果
7ヶ月目	同　上	4ヶ月目と同一結果
8ヶ月目	同　上	4ヶ月目と同一結果
9ヶ月目	同　上	4ヶ月日と同一結果
10ヶ月目	供試菌20個中5個發芽す。	4ヶ月目と同一結果

第2回實驗　1927年12月1日稻紋枯病菌第3回實驗と同時に同一方法にて裝置したるものにして，供試菌系統は第1系，第3系及び第9系にして，菌核並に菌絲に就きて施行せり。本實驗結果は第8表に示すが如し。

第8表　櫻井氏第2號稻の菌核病菌の越年能力に關する第2回實驗結果

試驗別		菌核に就きての實驗				菌絲に就きての實驗			
期間	土壤の深さ	各系統菌の供試菌核數	生活力保有數			各系統菌の供試菌絲片數	生活力保有數		
			No.1	No.3	No.9		No.1	No.3	No.9
1ヶ月目	土 2cm.	20	20	20	20	10	10	10	10
	土 5cm.	20	20	20	20	10	10	10	10
	土 10cm.	20	20	20	20	10	10	10	10
2ヶ月目	土 2cm.	20	20	20	20	10	10	10	10
	土 5cm.	20	20	20	20	10	10	10	10
	土 10cm.	20	20	20	20	10	10	10	10
3ヶ月目	土 2cm.	20	20	20	20	10	10	10	10
	土 5cm.	20	20	20	20	10	10	10	10
	土 10cm.	20	20	20	20	10	10	10	10
4ヶ月目	土 2cm	20	20	20	20	10	9	10	9
	土 5cm.	20	20	20	20	10	10	10	9
	土 10cm.	20	20	20	20	10	10	10	10
5ヶ月目	土 2cm.	20	20	19	20	10	8	9	8
	土 5cm.	20	19	19	20	10	10	9	9
	土 10cm.	20	20	20	20	10	10	10	9
6ヶ月目	土 2cm.	20	18	19	18	10	9	8	9
	土 5cm.	20	18	19	20	10	9	9	10
	土 10cm.	20	19	19	19	10	9	9	10

上記實驗の結果櫻井氏第2號稻の菌核菌も亦菌絲及び菌核の狀態にて京都附近の土壤中にて越年の能力を有すること明かなり。

（5）稻より分離せる櫻井氏第3號菌核病菌（*Sclerotium sp.*）の越年

第1回實驗　本實驗は1926年12月3日，第1系供試菌の菌核を用ひ，稻紋枯病菌第2回實驗と同時に同一方法にて裝置し實驗せるものなり。本實驗の結果は第9表に示すが如し。

第9表　櫻井氏第3號稻の菌核病菌々核の越年能力に關する第1回實驗結果

試驗別	2　日　目	10　日　目
1ケ月半目	全部發芽し，菌絲僅に生ず。	菌絲は培養基面に發育するも菌核を生ぜず。14日目に菌核を形成す。
2ケ月目	供試菌核20個中10個發芽し，菌絲僅に生ず。	菌絲は培養基面に發育するも *Penicillium* に覆はれ，24日目に菌核を形成す。
3ケ月目	供試菌核30個中10個發芽し，菌絲を生ず。	菌絲は培養基面に發育するも菌核を形成せず。20日目に至り菌核を多數に形成す。
4ケ月目	供試菌核 20 個中5個發芽し，菌絲僅に生ず。	菌絲は培養基面に發育するも菌核を形成せず。12日目に至り菌核を多數に形成す。
5ケ月目	供試菌核20個中10個發芽し，菌絲僅に生ず。	菌絲は培養基面に發育するも菌核を形成せず。15日目に菌核を形成す。
6ケ月目	供試菌核20個中2個發芽し，菌絲僅に生ず。	菌絲は培養基面に發育するも菌核を形成せず。
7ケ月目	菌絲を生ぜず。	菌核は供試菌核20個中1個發芽し，菌絲は培養基面に發育するも菌核を形成せず。
8ケ月目	菌絲を生ぜず。	供試菌核20個中4個發芽し，菌絲は培養基面に發育するも菌核を形成せず。
9ケ月目	菌絲を生ぜず。	菌絲を生ぜず。

第2回實驗　第1回實驗によりて既に菌核が越年能力を具有することを認め得たるも，菌絲に於ける越年能力を確かめんと欲し，菌核の外に菌絲をも併用して實驗せり。本實驗は1927年12月1日稻紋枯病菌第3回實驗と同時に同一方法にて施行したるものにして，供試菌は第1系，第2系及び第5系なり。本實驗結果は第10表に示すが如し。

第10表　櫻井氏第3號稻の菌核病菌の越年能力に關する第2回實驗結果

試驗別		菌核に就きての實驗				菌絲に就きての實驗			
期間	土壤の深さ	各系統菌の供試菌核數	生活力保有數			各系統菌の供試菌絲片數	生活力保有數		
			No.1	No.2	No.5		No.1	No.2	No.5
1ケ月目	土 2cm.	20	16	17	19	10	6	7	8
	土 5cm.	20	18	17	18	10	8	8	9
	土 10cm.	20	18	19	19	10	8	9	7

2ヶ月目	± 2cm.	20	17	16	15	10	7	6	8
	± 5cm.	20	15	16	18	10	6	7	7
	± 10cm.	20	17	17	16	10	8	8	8
3ヶ月目	± 2cm.	20	13	16	15	10	4	5	4
	± 5cm.	20	14	15	15	10	5	4	5
	± 10cm.	20	15	14	16	10	5	6	4
4ヶ月目	± 2cm.	20	14	13	14	10	2	3	4
	± 5cm.	20	15	15	14	10	2	2	4
	± 10cm.	20	14	14	16	10	4	3	3
5ヶ月目	± 2cm.	20	10	8	10	10	0	0	0
	± 5cm.	20	11	9	12	10	0	0	0
	± 10cm.	20	10	9	11	10	0	0	0
6ヶ月目	± 2cm.	20	8	9	7	10	0	0	0
	± 5cm.	20	8	10	8	10	0	0	0
	± 10cm.	20	7	8	9	10	0	0	0

以上の諸實驗より本菌は京都附近の土壤中に在つて菌核は越年能力を有すること明かなれども，菌絲は4ヶ月生活力を保有することあるも，5ヶ月目には大抵生活力を失ふことを知れり。

（6）小粒白絹病菌〔*Hypochnus centrifugus* (Lév.) Tul.〕の越年

第1回實驗　1925年12月25日前任者横木氏により第7系供試菌を以て裝置せられたるものにして，其結果に就きては同氏(8)により既に報告せられたり（引用文獻8の第18表參照)。

第2回實驗　本實驗は1926年12月3日稻紋枯病菌第2回實驗と同時に同一方法にて裝置せるものにして，供試菌系統は第1回實驗同樣第7系なり。本實驗の結果は第11表に示すが如し。

第11表　小粒白絹病菌の越年能力に關する第2回實驗結果

試驗別		2日目	10日目
1ヶ月目	菌核	——	——
	菌絲	全部菌絲發育す。	菌絲は培養基面に發育し,多數の菌核を形成す。
2ヶ月目	菌核	——	——
	菌絲	全部菌絲發育す。	菌絲は培養基面に發育し,多數の菌核を形成す。
3ヶ月目	菌核	——	——
	菌絲	全部菌絲發育す。	菌絲は培養基面に發育し,多數の菌核を生ず。
4ヶ月目	菌核	全部發芽す。	菌絲は培養基面に發育し,多數の菌核を形成す。
	菌絲	全部菌絲發育す。	同上
5ヶ月目	菌核	全部發芽し僅に菌絲を生ず。	菌絲は培養基面に發育し,多數の菌核を形成す。
	菌絲	全部菌絲を生ず。	同上
6ヶ月目	菌核	供試菌核20個中18個發芽す。	菌絲は培養基面に發育し,多數の菌核を形成す。
	菌絲	全部菌絲發育す。	同上
7ヶ月目	菌核	全部發芽す。	菌絲は培養基面に發育し,多數の菌核を形成す。
	菌絲	全部發育す。	同上
8ヶ月目	菌核	全部發芽す。	菌絲は培養基面に發育し,多數の菌核を形成す。
	菌絲	供試菌絲片10個中4個菌絲發育す。	菌絲は培養基面に發育し，菌核初期のものを形成す。
9ヶ月目	菌核	供試菌核20個中17個發芽す。	菌絲は培養基面に發育し，多數の菌核を形成す。
	菌絲	供試菌絲片10個中5個菌絲發育す。	小數の菌核を形成す。
10ヶ月目	菌核	——	——
	菌絲	發育せず。	菌核を形成せず。

第3回實驗　前第1，第2實驗に於て菌核のみならず菌絲も亦越年能力を有することは確認し得らるる所なるも，土壤の深さを異にしたる場合に於ける能力を確めんと欲し，供試菌第6系，第17系及び第20系の3系統を使用し，1927年12月1日稻紋枯病菌第3回實驗と同時に同一方法にて裝置せり。本實驗結果は第12表の如し。

第12表　小粒白絹病菌の越年能力に關する第3回實驗結果

試驗別		菌核に就きての實驗				菌絲に就きての實驗			
期間	土壌の深さ	各系統菌の供試菌核數	生活力保有數			各系統菌の供試菌絲片數	生活力保有數		
			No. 6	No. 17	No. 20		No. 6	No. 17	No. 20
1ヶ月目	± 2cm	20	20	20	20	10	10	10	10
	± 5cm.	20	20	20	20	10	10	10	10
	± 10cm.	20	20	20	20	10	10	10	10
2ヶ月目	± 2cm.	20	20	20	20	10	10	10	10
	± 5cm.	20	20	20	20	10	10	10	10
	± 10cm.	20	20	20	20	10	10	10	10
3ヶ月目	± 2cm.	20	20	20	20	10	10	10	10
	± 5cm.	20	20	20	20	10	10	10	10
	± 10cm.	20	20	20	20	10	10	10	10
4ヶ月目	± 2cm.	20	20	20	20	10	9	10	9
	± 5cm.	20	20	20	20	10	9	9	10
	± 10cm.	20	20	20	20	10	10	10	10
5ヶ月目	± 2cm.	20	20	19	20	10	9	9	8
	± 5cm.	20	20	20	20	10	9	10	9
	± 10cm.	20	20	20	20	10	9	10	9
6ヶ月目	± 2cm.	20	19	20	20	10	8	9	8
	± 5cm.	20	19	19	20	10	8	10	9
	± 10cm.	20	20	20	20	10	9	8	8

以上3回の實驗を通覽するに本菌々核菌絲は共に土壤中に於て越年の能力を具有すること明かなり。

V　天然狀態に於ける菌核の越年能力

著者は前節に記述せる如く實驗的に其越年能力を檢すると共に，他方に於ては天然狀態に於ける越年能力を明かにせんと努力せり。而して著者は菌核に就きて次の

如き結果を得たり。

（1）櫻井氏第2號稻の菌核病菌の越年能力

本菌につきては京都市三宅八幡の被害田にて1928年3月2日，1928年4月30日及び1928年5月28日の3回に亘り菌核を採集し，10個宛を乾杏煎汁寒天培養基に植付けたるに，菌核は何れも生活力を保有せり。

（2）櫻井氏第3號稻の菌核病菌の越年能力

本菌は櫻井氏第4號菌と共に稻田に於ける越年は殘株によること最も多きものにして，その末期に到り稻株の腐朽破壞せらるるに及び，株附近の土壤に混入するものなり。今一例を示す時は次の如し。

濕田に於ける越年能力　著者の觀察せる濕田は一毛作にして秋期刈取後殘株は翌春5月頃に至る迄放置せられたり。而して殘株の高さは10cm.に達するものあり。著者は同一圃場を選び，時期を異にして菌核を採集し，菌核10個宛を乾杏煎汁寒天培養基に植付け其生活力を檢せり。即ち京都市三宅八幡に於て1928年2月19日，1928年4月28日及び1928年5月28日に菌核を採集して檢したるに，何れも完全に生活力を保有せり。此場合菌核の存在部は溜水に浸され居たるが，此の溜水は1928年5月28日に檢したるにpH 4.6を示せり。

更に1929年2月22日，京都市元田中及び一乘寺に於ても被害株中の菌核を採集して檢したるに何れも完全に生活力を有せり。

乾田に於ける越年能力　乾田に於ては主として二毛作をなすものにして稻の收穫後は耕鋤し蕓苔又は麥を後作として栽培するもの多し。從つて斯る耕作地の殘株は破碎せられ土中に混入するか，或は表面に曝露せらるるか何れかなり。著者は京都市茶山に於て同一圃場を選び，1927年9月19日，1928年4月30日，1928年5月30日に土壤の表面に曝露せる殘株中の菌核を採集し，濕田に於けると同一方法にて檢したるに何れも生活力を保有せり。

1929年2月23日，奈良縣畝傍にて乾田の麥作中に散在せる殘株中の菌核を10個採集し前同樣に檢したるに何れも生活力を保有せり。

稻刈藁に於ける越年能力　本菌の刈藁中に於ける越年能力如何を檢せんと欲し，前同樣の方法にて菌核10個宛を乾杏煎汁寒天培養基に植付け其の生活力を檢せり。即ち地下室に保存せる藁につき1928年4月20日竝に同年5月28日に，戶外に於けるものは1928年4月20日に檢したるに，何れも完全に生活力を具有せり。又1929年2月23日奈良縣畝傍に於て水田中に堆積中の稻藁を檢し其の中に發見せる菌核を同樣

の方法にて檢したるに完全に生活力を保有せり。

以上天然狀態に於ける本菌々核の越年能力を考察するに刈株に於て乾田，濕田共に，又刈藁に於て室内並に戸外に於て越年能力を有すること明かなり。

（3）櫻井氏第4號稻の菌核病菌の越年能力

1929年2月22日，京都市茶山に於て水田（濕田）刈株に越年せる菌核を採集し，其の菌核10個を用ひて檢したるに何れも生活力を保有せり。

（4）稻褐色菌核病菌の越年能力

本菌に就きても京都市三宅八幡の濕田に於て1927年10月29日及び1928年5月28日に菌核を採集し檢したるに何れも完全に生活力を保有せり。而して1928年5月28日，被害株を浸潤しつつある湛水の pH を檢したるに4.6を示したり。

（5）灰色菌核病菌の越年能力

1928年7月5日，京都帝國大學農林生物學教室溫室の地下室に貯藏せる1927年產稻藁上の菌核につき生活力を檢したるに，何れも完全に其の生活力を保有せり。

以上の如く天然狀態に於ける菌核の越年能力を檢するに櫻井氏第2號菌，櫻井氏第4號菌及び褐色菌核病菌は被害田殘株中に，櫻井氏第3號菌は殘株及び刈藁に，灰色菌核病菌は刈藁に於て何れも翌春迄其の生活力を保有すること明かなり。

VI 乾燥に對する抵抗力

著者は稻菌核病菌中，稻紋枯病菌（*Hypochnus Sasakii*），稻褐色菌核病菌（*Sclerotium Oryzae-sativae*），稻より分離せる櫻井氏第2號菌（*Sclerotium sp.*）並に小粒白絹病菌（*Hypochnus centrifugus*）に就き乾燥に對する抵抗力を實驗せり。本實驗は前任者横木氏により開始せられたるものにして，結果の一部は曩に逸見及び横木（4）により第1報中に記述せられたり。

（1）乾燥器內に於ける實驗

1. 實驗方法　培養基上に發育したる新鮮にして充分成熟したる菌核並に菌絲を採り叮嚀に濾紙にて包み，鹽化カルシユームを使用したる乾燥器內に貯藏し，所定の期間を經過したる後，取出して乾杏煎汁寒天培養基に移植し其の生活力の有無を檢せり。移植に際して菌核は20粒宛，菌絲は約 0.5 cm. 平方の切片を10片宛使用し1ペトリ皿に2個所宛移植せり。

2. 實驗結果　稻紋枯病菌は第7系供試菌を，稻褐色菌核病菌は第1系供試菌を，櫻井氏第2號菌は第1系供試菌を，小粒白絹病菌は第7系供試菌を用ひたるものにし

て，紋枯病菌及び小粒白絹病菌は菌核及び菌絲に就き他は菌核のみにつき3ヶ月目，6ヶ月目，9ヶ月目，12ヶ月目，16ヶ月目，19ヶ月目，21ヶ月目に檢したるに各菌悉く生活力を保有し居れり。

上記實驗結果を通覽するに稻紋枯病菌，稻褐色菌核病菌，小粒白絹病菌竝に稻より分離せる櫻井氏第2號菌の菌核は何れも21ヶ月間乾燥器內に保ちても完全に其の生活力を保有するものにして，稻紋枯病菌竝に小粒白絹病菌の菌絲も亦其の菌核に於けると同樣21ヶ月間生活力を保有すること明かなり。

（2）乾燥土壤中に於ける實驗

1. 實驗方法 素燒植木鉢に風乾狀態の土壤を入れ，乾燥せる植物の葉に挾みて挿入したる菌核及び菌絲を所定の期間を經過する每に取出し，殺菌水にて充分洗滌し，菌核は約20個宛（1鉢分），菌絲は約0.5cm. 平方に切りたるもの10片宛を乾杏煎汁寒天培養基に移植し其の生死を檢せり。本實驗は1926年4月1日前任者横木國臣氏により裝置せられたるものにして，結果の大要は逸見及び横木（4）により旣に報告せられたり。

2. 稻紋枯病菌に就きての實驗結果 本實驗には第7系供試菌を使用せるものにして，其の菌核に於ける結果は第13表の如し。

第13表 稻紋枯病菌菌核の土壤中に於ける乾燥に對する抵抗力實驗結果

試驗別	供試數	生活力保有數	2日目	10日目
7ヶ月目	14	12	菌絲を生ず。	發芽せる菌核中5個は新菌核を形成す。
10ヶ月目	20	4	僅に菌絲を生ず。	10日目には菌核を形成せず，14日目に形成す。
13ヶ月目	15	4	同上	發芽せる菌核中3個は新菌核を形成す。
16ヶ月目	20	3	同上	發芽せるもの全部菌核を形成す。
19ヶ月目	20	3	同上	菌核を形成せず。
21ヶ月目	20	0	菌絲を生ぜず。	菌核を形成せず。

上表により本菌々核は乾燥土壤中に於ては21ヶ月にして其の生活力を失ふもの多きことを認む。

菌絲に於ては4ヶ月目には生活力を明かに保有したれども7ヶ月目には30片を用ひて，繰返し實驗したるも *Penicillium* 等に妨げられ全く發育すること不可能なりき。從つて7ヶ月目には其の生活力を失ひたるものと認めたり。

3. 小粒白絹病菌に就きての實驗結果 本菌に於ては供試菌として第7系菌を用ひ，

菌核に就きて實驗せるものにして，其の結果は第14表の如し。

第14表　小粒白絹病菌菌核の土壤中に於ける乾燥に對する抵抗力實驗結果

試驗別	供試數	生活力保有數	2日目	10日目
7ヶ月目	17	17	菌絲を生ず。	發芽せるものの中4個は多數の菌核を形成す。
10ヶ月目	20	20	同上	多數の白色菌核を形成す。
12ヶ月目	20	19	同上	同上
16ヶ月目	20	15	同上	同上
19ヶ月目	20	6	菌絲を僅に生ず。	菌核を形成す。
21ヶ月目	20	0	菌絲を生ぜず。	菌核を形成せず。

本實驗の結果菌核は乾燥土壤中に於て21ヶ月目には生活力を失ひたるものと認む。

4. 稻褐色菌核病菌に就きての實驗結果　本菌に就きては供試菌第1系，第2系及び第5系を用ひ1927年12月1日前實驗と同樣の方法にて裝置し實驗せしに9ヶ月目に至るも尙旺盛なる生活力を保有せり。

5. 稻より分離せる櫻井氏第2號菌に就きての實驗結果　本菌に於ては第1系，第3系及び第9系の3供試菌を用ひ，稻褐色菌核病菌と同時に同方法にて實驗したるに其の結果は全く同一にして，9ヶ月間の實驗に於て完全に生活力を保有せり。

以上諸實驗を通覽するに乾燥土壤中に於ては稻紋枯病菌，小粒白絹病菌の菌核は共に19ヶ月迄は生活力を保有するものありて，21ヶ月目には悉く生活力を失ひたり。而して稻紋枯病菌々絲は7ヶ月目には其の生活力を失ひたり。稻褐色菌核病菌竝に櫻井氏第2號菌の菌核は9ヶ月目の檢定に於て尙旺盛なる生活力を保有せり。

摘　要

1. 本論文に於ては稻紋枯病菌（*Hypochnus Sasakii*），稻褐色菌核病菌（*Sclerotium Oryzae-sativae*），稻より分離せる櫻井氏第2號菌（*Sclerotium sp.*），櫻井氏第3號菌（*Sclerotium sp.*），櫻井氏第4號菌（*Sclerotium sp.*），小粒白絹病菌（*Hypochnus centrifugus*）竝に灰色菌核病菌（*Selerotium sp.*）に就き，越年の能力竝に乾燥に對する抵抗力に關する實驗結果を報告せり。

2. 稻紋枯病菌，稻褐色菌核病菌，櫻井氏第2號菌，櫻井氏第3號菌竝に小粒白絹病菌は菌核菌絲共に京都附近に於ては土壤中に於て越年の能力を保有す。

3. 櫻井氏第3號菌は天然狀態にては刈株，刈藁に於て，櫻井氏第2號菌，櫻井氏

第4號菌，稻褐色菌核病菌は刈株に於て，灰色菌核病菌は刈藁に於て其の菌核は翌春迄越年の能力を有す。

4. 乾燥器内に於ける稻紋枯病菌，小粒白絹病菌は菌核菌絲共に21ヶ月目に於て尙其の生活力を具有し，又稻褐色菌核病菌，櫻井氏第2號菌の菌核は21ヶ月間尙旺盛なる生活力を保有せり。

5. 稻紋枯病菌は乾燥土壤中に於て菌核は21ヶ月，菌絲は7ヶ月にて其の生活力を失ふものの如し。

6. 小粒白絹病菌の菌核は乾燥土中に在りて21ヶ月目に生活力を失ふものの如し。

7. 稻褐色菌核病菌，櫻井氏第2號菌は乾燥土壤中に9ヶ月間保つも尙旺盛なる生活力を保有す。

稿を終るに當り終始御懇篤なる御指導を賜りたる逸見教授に深く感謝の意を表す。

引用文獻

1) 遠藤茂：フイリツピンに於ける稻の菌核病に就いて，病蟲害雜誌，第14卷，第5號，pp. 23—28, 1927.

2) 遠藤茂：シロツメクサより分離せる白絹病菌に關する研究，特に稻其他の作物に對する病原性と生活力に就きての考察，日本微生物學病理學雜誌，第22卷，第9號，pp. 1851—1866, 1928.

3) 遠藤茂：稻の菌核病に關する研究（第4報），植物病害研究，第一輯 pp. 126—148, 1931.

4) 逸見武雄，横木國臣：稻の菌核病に關する研究（第1報），農業及園藝，第2卷，第9號，pp. 955—966 及び第10號，pp. 1079—1094, 1927.

5) Palo, M. A.: Rhizoctonia Disease of Rice: 1. A Study of the Disease and of the Influence of Certain Conditions upon the Viability of the Sclerotial Bodies of the Causal Fungus. The Philippine Agriculturist., Vol. 15, No. 6, pp. 361—375, 1926.

6) 櫻井基：稻菌核病に就て，愛媛縣立農事試驗場，出版第1號，pp. 1—60, 1917.

7) 澤田兼吉：臺灣產菌類調査報告，第2編，臺灣總督府中央研究所，農業部報告，第2號，pp. 171—173, 1923.

8) 横木國臣：胡麻白絹病の研究並に其病原菌の稻及大豆に對する病原性に就て，農業及園藝，第2卷，第5號，pp. 487—500, 1927.

Résumé

1. This paper reports the results of the writer's experiments on the ability of overwintering of certain important fungi causing sclerotium diseases of the rice plant, such as *Hypochnus Sasakii* Shirai, *Sclerotium Oryzae-sativae* Sawada, SAKURAI's *Sclerotium* No.2, SAKURAI's *Sclerotium* No.3, SAKURAI's *Sclerotium* No.4, *Hypochnus centrifugus* (Lév.) Tul. and a species of *Sclerotium* and also on their resistibility to drying.
2. In the vicinity of Kyoto both the sclerotia and mycelia of *Hypochnus Sasakii*, *Sclerotium Oryzae-sativae*, SAKURAI's *Sclerotium* No.2, SAKURAI's *Sclerotium* No.3 and *Hypochnus centrifugus* have the ability to overwinter in the soil.
3. SAKURAI's *Sclerotium* No.3 in stubble and straw, SAKURAI's *Sclerotium* No.2, No.4 and *Sclerotium Oryzae-sativae* in stubble, and another species of *Sclerotium* in straw indicated the ability of their sclerotia to overwinter.
4. The sclerotia of *Hypochnus Sasakii*, *Hypochnus centrifugus*, *Sclerotium Oryzae-sativae* and SAKURAI's *Sclerotium* No.2 as well as the mycelia of *Hypochnus Sasakii* and *Hypochnus centrifugus* kept their viability in a desicator for twenty one months, under experimental conditions.
5. The sclerotia of *Hypochnus Sasakii*, preserved in dry soil, seem to loss their viability after twenty one months, and the mycelia of the same fungus after seven months.
6. The sclerotia of *Hypochnus centrifugus* preserved in dry soil seem to loss their viability after twenty one months under experimental conditions.
7. The sclerotia of *Sclerotium Oryzae-sativae* and SAKURAI's *Sclerotium* No. 2 kept in dry soil for nine months showed vigorous viability.

植物病害研究 第一輯 (1931)

木材腐朽菌類の酸化酵素反應に就きて*

山 本 吉 之 助

Ueber den Nachweis von Oxydasen bei holzzerstörenden Pilzen

Von

KICHINOSUKE YAMAMOTO

Mit einer Tafel

緒　論

1928年 BAVENDAMM (1) は木材腐朽菌類の酸化酵素に關する研究を發表したるが，氏は Tannin, Pyrogallol, Hydrochinon 等8種の異る試藥を添加せる肉エキス加用麥芽煎汁寒天培養基を用ひ，之に4種の異る木材腐朽菌を培養し，酸化酵素の存否によりて培養基に所謂酸化帶 (Oxydationszonen) を生ずるものと然らざるものとあることを觀察し，此の事實よりしてセルローズ溶解菌とリグニン溶解菌とを實驗的に區別し得ることを述べたり。

著者は BAVENDAMM と同一方法に基き，我國に於て普通に見らるる木材腐朽菌6種に就き研究を試みたり。

此が目的は菌の呈する酸化酵素反應を檢し，以て菌の分類及び診斷上に應用せんと欲するものにして，其の存在に於て示さるるフエノール類の着色によりて形成せらるる酸化帶 (Oxydationszonen) の有無及び狀態を比較研究したるものなり。

供 試 菌

本實驗に使用せる木材腐朽菌は次の6種なり。

1. つがさるのこしかけ　*Fomes pinicola* Fr.
2. こふきたけ　*Fomes applanatus* (Pers.) Wallr.
3. あづまたけ　*Polyporus orientalis* Lloyd
4. かいめんたけ　*Polyporus Schweinitzii* Fr.
5. はかはらたけ　*Polystictus pargamenus* Fr.
6. ひいろたけ　*Polystictus sanguineus* (L.) Fr.

---

* 京都帝國大學植物病理學研究室業績第38號

HUBERT (4) によれば以上6菌中 *Fomes pinicola* 及び *Polyporus Schweinitzii* は褐色朽を起こすものにして「セルローズ」溶解菌 (Zellulosespezialist) なり。而して *Fomes applanatus* 及び *Polystictus pargamenus* は白色朽を起こすものにして「リグニン」溶解菌 (Ligninzersetzer) に屬するものなり。

著者の研究室に於て逸見及び野島(2)は *Polyporus orientalis* を「リグニン」溶解菌なりと報告し，平山(3)は *Polystictus sanguineus* の寄生に基因する櫻樹の腐朽材を研究し HUBERT (4)の所謂 Brown spongy rot に類似の外觀を呈する旨を記るせり。

試　　藥

BAVENDAMM(1)によれば Pyrogallol は毒性稍強く，しかも容易に自然酸化を起こし，Phloroglucin 及び Tyrosin は明かなる酸化帶を作るものなり。Hydrochinon 及び Resorcin は酸化帶を形成せしめ得る程度の濃度にては甚しく菌の生長を阻止し，Guajakol は純 Phenol 類中最も良好なるものにしてに Ligninzersetzern に對しては赤色の美しき酸化帶を作るも，實驗に供したる Zellulosespezialisten に對しては甚しき毒性を有するのみならず，强烈なる臭氣と强き吸濕性を有するが故に本研究の目的に對し適當にあらずと記るせり。 而して氏は Tannin と Gallussäure とが最適なるものと認めたるを以て著者も亦本研究に於ては此の兩者を試驗することとし，共に Merk 社製のものを使用せり。

實 驗 方 法

培養基としては中性のもの適當なりとの見地より馬鈴薯煎汁寒天培養基を用ひたり。(寒天は第1回實驗に於て 1.7% の割合に用ひたるも，Tannin を加へたる時殺菌後餘りに軟弱となりたるにより，第2回以後は 2% の割合となせり。) 著者等の研究室に於ける常法に從ひて製したる馬鈴薯煎汁寒天培養基を高壓殺菌器にて殺菌したる後，Tannin 又は Gallussäure を加へ，更に1回 KOCH 氏殺菌器にて1時間殺菌せる後，直徑 90 mm. の PETRI 皿に各20 c.c. づつ分注せり。

Tannin 及び Gallussäure の割合は 0.05%, 0.1%, 0.25%, 0.5% の4種とし，別に比較のため試藥を添加せざるものを用意し，各實驗區共5枚づつの PETRI 皿を用ひ，其の平均を以て結果と見做せり。

上記の如き平面培養基の中心に各菌の菌絲を直徑約 3mm. づつの圓形に切り取

りたるものを接種し，28°C. の定溫器中に入れ，6日目に取出して檢査せり。

實驗結果

實驗は1928年1月より同年4月に亘り4回繰返したるが其の結果を總合すれば第1—5表の如し。

第1表　單寧を添加せる培養基の木材腐朽菌類に對する着色反應（Hofbildung）

單寧の分量 ＼ 菌の名稱	0	0.05 %	0.1 %	0.25 %	0.5 %
Fomes applanatus	着色せず	Raw Sienna の透明色	Amber Brown 又は Raw Sienna の透明色	Amber Brown 又は Argus Brown	Amber Brown 又は Argus Brown
Polyporus orientalis	着色せず	Raw Sienna 又は Amique Brown の透明色	Argus Brown の透明色	Raw Umber 又は Brussels Brown	Raw Umber 又は Brussels Brown
Polystictus pargamenus	着色せず	Raw Sienna の透明色	Amber Brown の透明色	Argus Brown 又は Amber Brown	Argus Brown 又は Amber Brown
Polystictus sanguineus	着色せず	淡き Raw Sienna の透明色	Raw Sienna の透明色	Argus Brown 又は Amber Brown	Amber Brown 又は Argus Brown
Polyporus Schweinitzii	着色せず	着色せず	極く淡き Clay Color の透明色（明かならず）	極く淡き Tawny Olive（明かならず）	極く淡き Tawny Olive（明かならず）
Fomes pinicola	着色せず	着色せず	着色せず	着色せず	着色せず

第2表　沒食子酸を添加せる培養基の木材腐朽菌類に對する着色反應 (Hofbildung)

沒食子酸の分量 / 菌の名稱	0	0.05 %	0.1 %	0.25 %	0.5 %
Fomes applanatus	着色せず	Sudan Brown 又は Antique Brown (中央 Argus Brown)	Orange Rufous	Garnet Brown 又は Claret Brown	Maroon 又は Claret Brown
Polyporus orientalis	着色せず	淡き Chestnu Brown	Chestnut Brown	Cinnamon Brown	Prout's Brown
Polystictus pargamenus	着色せず	Argus Brown	淡き Chestnut 又は Auburn	稍淡き Maroon (中央赤黑色)	Maroon (中央赤黑色)
Polystictus Sanguineus	着色せず	Sudan Brown 又は Antique Brown	Chestnut 又は Auburn (外緣 Mars Yellow)	Maroon 又は Claret Brown (中央赤黑色) (外緣 Mars Yellow)	Maroon 又は Claret Brown (中央赤黑色) (外緣 Mars Yellow)
Polyporus Schweinitzii	着色せず	着色せず	着色せず	着色せず	着色せず
Fomes pinicola	着色せず	着色せず	着色せず	着色せず	着色せず

備考 (第1, 2表): 着色程度は接種片の附近に於て最も濃厚にして外方に向つて次第に淡し。表に示したるは最も濃厚なる部の色にして RIDGWAY 氏 Colour Standards and Nomenclature によれり。

第3表　單寧を添加せる培養基上に於ける木材腐朽菌類の發育程度

單寧の分量 / 菌の名稱	0	0.05 %	0.1 %	0.25 %	0.5 %
Fomes applanatus	59	57.5	40	34.5	15
Polyporus orientalis	+++	+++	+	+	−
Polystictus pargamenus	33	13	9.5	8	+++
Polystictus sanguineus	71	60	49	37	29
Polyporus Schweinitzii	21	8	+	+	−
Fomes pinicola	61	60	52	36	25

第4表　沒食子酸を添加せる培養基上に於ける木材腐朽菌類の發育程度

沒食子酸の分量 ＼ 菌の名稱	0	0.05 %	0.1 %	0.25 %	0.5 %
Fomes applanatus	75	66.5	63.5	43	—
Polyporus orientalis	†††	†	†	†	—
Polystictus pargamenus	55	15	15	11	†††
Polystictus sanguineus	90	84	70	65	25
Polyporus Schweinitzii	41	59	57	39.5	26
Fomes pinicola	76	71	7	52	38

備考（第3，4表）:(1)表中の數字は菌叢直徑の平均を示したるものにして，單位mm.なり。(2)†は菌叢の發育微弱を意味す（直徑を測定し得ざるもの)。†の數は其の發育程度を示し－は全然發育せざるものなり。

以上4表を總括的に表示すれば第5表の如し。

第5表　實驗結果總括

供試試藥	單		寧			沒	食	子	酸	
試藥の分量 ＼ 菌の名稱	0	0.05%	0.1%	0.25%	0.5%	0	0.05%	0.1%	0.25%	0.5%
Fomes applanatus	∞ 59 —	∞ 57.5 +	∞ 40 ++	∞ 34.5 +++	++ 15 +++	∞ 75 —	∞ 66.5 ×	∞ 63 5 ++	∞ 43 +++	(+) † +++
Polyporus orientalis	(+++) ††† —	(++) †† +	(+) † ++	(+) † +++	— — +++	(+++) ††† —	(++) † +	(+) † ++	(+) † +++	— — +++
Polystictus pargamenus	+++ 33 —	++ 13 +	+ 9.5 ++	+ 8 +++	(+) ††† +++	∞ 55 —	++ 15 +	++ 15 ++	++ 11 +++	(++) ††† +++
Polystictus sanguineus	∞ 71 —	∞ 60 +	∞ 49 +	∞ 37 ++	+++ 29 +++	∞ 90 —	∞ 84 +	∞ 70 +	∞ 65 ++	+++ 25 ++
Polyporus Schweinitzii	+++ 21 —	+ 8 —	(+) † —	(+) † —	— — —	∞ 41 —	∞ 59 —	∞ 57 —	∞ 39.5 —	+++ 26 —
Fomes pinicola	∞ 61 —	∞ 60 —	∞ 52 —	+++ 36 —	+++ 25 —	∞ 76 —	∞ 71 —	∞ 72 —	∞ 52 —	∞ 38 —

備考（第5表）：第1行は菌絲生長の割合にして∞は極めて盛なる生長を示し，+++，++，+　等は次第に生長速度の劣れるものを示し，(+++)，(++)，(+)　等は培養基面上には生長を認めざるも，接種片上に空中菌絲の發育せる割合を示す。尙－は全々生長を認めざるものなり。

第2行は培養基面上の菌絲生長を菌叢直徑(mm.)にて測定せる結果なり。†は發育微弱を示す。

第3行は酸化帶着色の程度を示すものにして，十の數の多きもの程濃厚なる着色を示し，－は全々着色せざることを示す。

摘　要

1.　供試菌中 *Fomes applanatus, Polystictus pargamenus, Polyporus orientalis* の如き「リグニン」溶解菌は酸化帶を形成し，*Fomes pinicola, Polyporus Schweinitzii* の如き「セルローズ」溶解菌は酸化帶を形成せざること BAVENDAMM の所論と一致せり。

2.　*Polystictus sanguineus* の腐朽材は Brown rot の如き外觀を呈すれども，本實驗に於て該菌は明かに酸化帶を形成せり。但し少しく透明色なる點に於て普通の酸化帶と異りたり。之れ「セルローズ」溶解力を有すると共に相當強き「リグニン」溶解力をも併有することを示すものの如し。

3.　Tannin, Gallussäure 何れも顯著なる反應を表はし，其の着色程度は 0.5% 最高にして 0.25% 僅かに是に劣り 0.1% 及び 0.05% 次第に不鮮明となれり。故に此の實驗の目的よりすれば 0.5% 最も良好なれども，該濃度は菌絲の生長を阻止すること極めて強きを以て，實際上の應用には 0.25% 最適なり。

4.　Tannin を混和したる培養基は其の量の增加と共に，紫色を帶びたる白濁を生じ不透明となれども，Gallussäure は 0.5% の濃度に混和するも不透明となること無く，僅かに淡黃色を呈するのみなり。從て菌絲の生長程度を檢するには Gallussäure の方好都合なり。而して殺菌後寒天の軟弱となる程度も亦 Gallussäure の方遙に低く，實用上には Gallussäure の方適當と思惟せり。

終に臨み本實驗は京大植物病理學研究室にて行ひたるものにして，指導に懇切を盡されたる逸見教授竝びに各方面に亘り御援助を賜りたる同研究室員諸氏に深甚なる謝意を表す。

圖版說明

縱列
- 第1列……沒食子酸 0.25% を加へたるもの
- 第2列……試藥を加へざるもの
- 第3列……單寧 0.25% を加へたるもの
- 第4列……單寧 0.1% を加へたるもの
- 第5列……試藥を加へざるもの

横列
- A……*Fomes pinicola*
- B……*Polystictus sanguineus*
- C……*Polyporus orientalis*
- D……*Polyporus Schweinitzii*
- E……*Polystictus pargamenus*
- F……*Fomes applanatus*

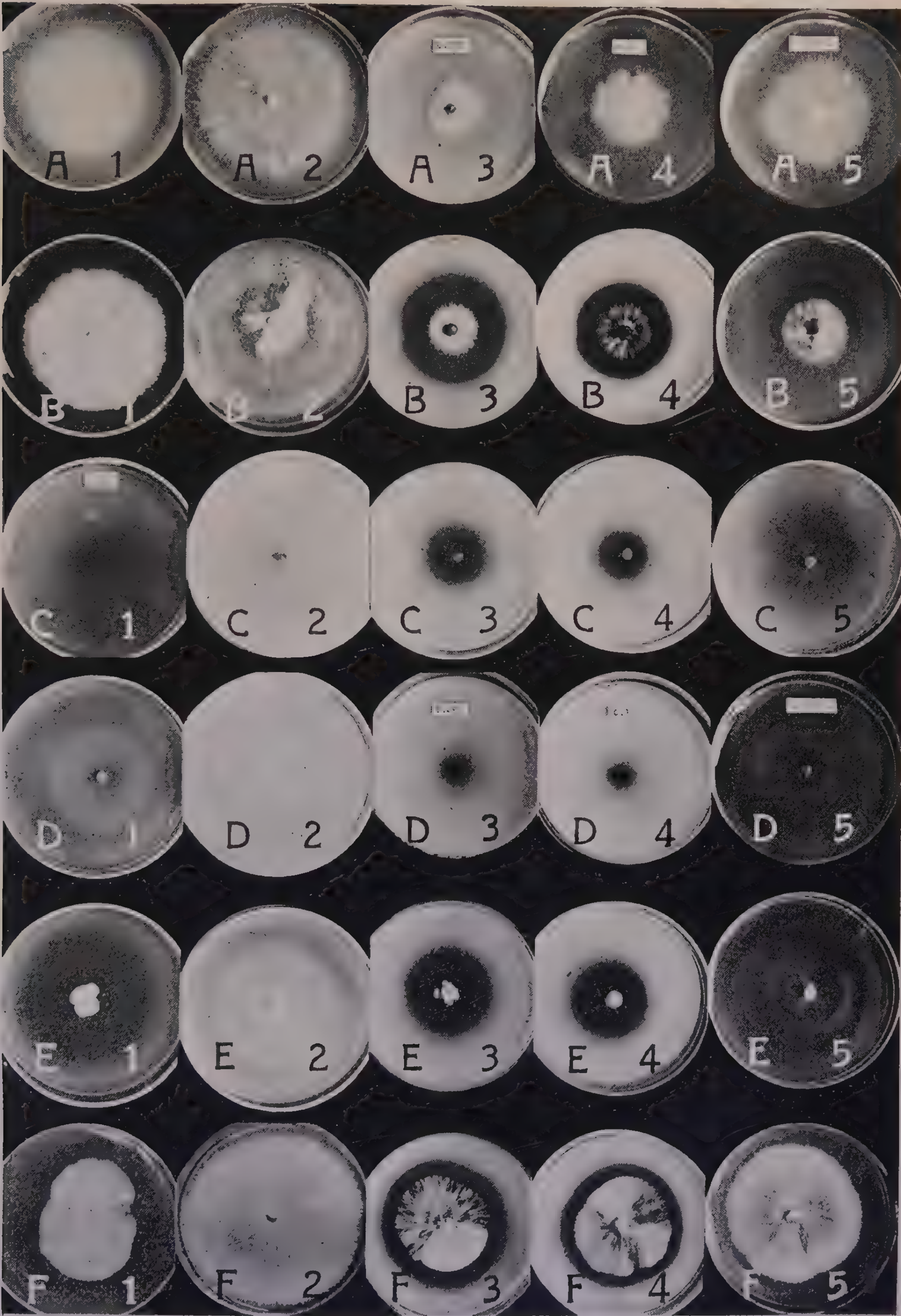
引用文獻

1. Bavendamm, W.: Über das Vorkommen und den Nachweis von Oxydasen bei Holzzerstörenden Pilzen. I Mitteilung. Zeitschr. f. Pflanzenkr. und Pflanzensch., Bd.38, S.257—276, 1928.

2. 逸見武雄，野島友雄：松樹の根に寄生するアヅマタケの研究，日本植物病理學會報，第2卷，第2號，p. 70—88, 1928.

3. 平山重勝：「ひいろたけ」に關する研究，三重高等農林學校校友會學術彙報，第1號，p. 21—42, 1929.

4. Hubert, E. E.: The Diagnosis of Decay in Wood. Jour. Agr. Res., Vol. 29, p. 523—567, 1924.



K. MATSUO et K. YAMAMOTO phot.

植物病害研究 第一輯 (1931)

靈芝(マンネンタケ)の研究*

野　島　友　雄

Studien über *Polyporus japonicus* Fries

Von

TOMOWO NOJIMA

Mit 2 Tafeln und 3 Textfiguren

I　緒　言

靈芝は一にマンネンタケ，サヒハイタケ，レイシタケ，マゴジヤクシ，ネコノシヤクシ等と稱し，又玉來（日本紀）とも云へるが如し。古來俗間に珍重せられ，乾固光澤あるものは奇品として之を床飾となし，或は幸福を一家に招來するの意味より，靈芝を各戸の軒頭に吊す等の俗習行はるる地方あり。支那古書の類にては靈芝（本草原始・花史），紫芝（別錄・集解），三秀（楚辭），科名草（群芳譜），菌蠢（群芳譜）等と謂れ瑞草なりとし長壽延命，輕身の仙藥なりとも記るさる。一說に芝草は靈芝なりとも謂へり。

本菌は山野に限らず普通に諸種樹木（主として松・樫類）の切株，朽株又は其等附近の地上に發生し，時に梅・杏・桃等の生木の樹幹，根際等にも發生す。其形態珍奇なる硬質菌の一にして，通例紫黑色乃至紫褐色の光澤ある假漆を被れる菌傘と，同色の時に屈曲せる長き側柄とを有す。我國に於て今日迄に發表せられたる靈芝の學術的記載を見るに，其殆んど總ては單なる分類學的形態の記載に止りて樹病學的竝に生理學的研究の行はれたるものあるを知らず。著者は昭和2年7月，本菌を京都市吉田山宗忠神社境內に採集してより之が研究を繼續し來り，其成績の一部は既に昭和4年4月14日，日本植物病理學會席上に於て豫報したるが，妥に既往の研究結果を纏めて發表することとせり。

本研究に當り終始御懇篤なる御指導を賜りし逸見教授に衷心感謝の意を表すると共に，當時米國ワシントン市に留學中にして米國農務省植產局所藏の *Polyporus lu-*

* 京都帝國大學植物病理學研究室業績第54號

** 本論文は予の「樹木及木材腐朽菌の研究」の一部として發表するものにして，文部省自然科學研究奬勵金により行はしめたることを附記し謝意を表す（逸見武雄）。

cidus の標本に就き親しく鑑察の上，貴重なる御助言を賜りし鹿兒島高農內藤教授，並に助言又は標本の寄與を辱ふせる宮崎高農日野教授，臺灣總督府中央研究所農業部黑澤英一氏及び宮崎高農助教授遠藤茂氏其他の各位に深甚の謝意を表す。

II 學名の考察

本邦に產する靈芝の學名に對し多くは *Fomes japonicus* Fr. を用ひ來りたるも，尙 *Fomes lucidus* Fr., *Fomes lucidus* Fr. var. *japonicus* Sacc., の學名も亦使用せられ居れり。FRIES は本邦產靈芝を研究し1836年初めて *Fomes japonicus* Fr. なる學名を設定し，Epicrisis systematis, p. 442 に發表せり。次で1888年 SACCARDO 氏(13)は之を Sylloge Fungorum, Vol. VI, p. 156に登載せり。其後我國に於ても安田篤氏(10)，松村任三氏(11)，白井光太郎・大沼宏平兩氏(15)，川村淸一氏(7)等は前記 *Fomes japonicus* Fr. を採用せしが，1913年安田氏(19)は本菌を *Fomes lucidus*(Leys.)Fr. として稍々詳細なる分類學的記載を發表し，從來 *Fomes japonicus* Fr. として知られたるは本菌に外ならざる旨を附記せられたり。然るに1917年同氏(20)は再びマンネンタケ(サヒハイタケ)の學名を *Polyporus japonicus* Fr. として *Fomes* 屬より *Polyporus* 屬に移し Sec. *Ganoderma** 中に收め，本菌が歐米にて見らるる *Polyporus lucidus* (Leys.) Fr. の一型なる事を附記せられたり。同年白井・三宅兩氏 (14) は共著書に *Fomes japonicus* Fr. = *F. lucidus* Fr. var. *japonicus* Sacc. と *Fomes lucidus*



第1圖 正型のマンネンタケ
(京都府下岩倉村產，松尾氏採集)

---

*(1) KARSTEN, P. A.: Rev. Mycol. 1881.
(2) ——————: Krtisk ofversigt of Finlands Basidsvampar. 1889.
(3) PATOUILLARD, N.: Les Hymenomycètes d'Europe. Paris. 1887.
(4) MURRILL, W.A.: The Polyporaceae of North America. I. The Genus Ganoderma. 1902.
(5) REA, C.: British Basidiomycetae. 1922.



第2圖　不正型のマンネンタケ
(京都府下宇治町外石塚附近産，逸見教授外數名採集)

Fr. との兩樣に別記せられ，何れも靈芝（マンネンタケ）に與へられたる學名なれども，後者は桃・樅の幹に寄生し，歐米・亞弗利加・亞細亞・濠洲に產する旨を特に記されたり。1927 年原攝祐氏(16)は本菌の學名を *Fomes japonicus* Fr. とし其異名として *Fomes lucidus* (Leys.) Fr., *F. lucidus* Fr. var. *japonicus* Sacc. を揭げられたり。1929年川村清一氏(8)はマンネンタケの學名を *Fomes japonicus* Fr. と記るされ, *Fomes lucidus* の學名を之に當つるは非にして，氏は後者に相當する菌を日光湯本にて採集せりと記るせり。尙LLOYD氏は日本にも *Polyporus lucidus*(Leys.) Fr. の產することを屢々 Mycological Notes[(1)] 及び Letter[(2)] に報ぜしが，該菌は古く 1783年 *Boletus lucidus* Leysser[(3)] として命名せられ，次で FRIES により *Polyporus* 屬に移されたるものなり。共後數多の菌類學者等は各自の意見により *Fomes* 屬,

(1) Mycological Notes, No.69 (Vol. VII, No.4, 1923) LEWIS, J. E. A. 採集 LLOYD氏鑑定.
(2) Letter, No. 61 (1916). LEWIS J. E. A. 採集 LLOYD 氏鑑定; Letter, No. 63 (1916). 宮部金吾博士採集 LLOYD 氏鑑定; Letter. No. 66(1917).安田篤氏採集 LLOYD 氏鑑定.
(3) LEYSSER, F.: Flora halensis. Halae, 1764 et 1783.

Polyporus 屬, *Ganoderma*[1] 屬, 或は *Phaeoporus*[2] 屬等に隷屬せしむべきを各々主張し其分類學上の位置竝に學名は決定を見るに至らずして今日に及べり。されど一般(特に米國)にては *Polyporus lucidus* (Leys.) Fr. を採用する者多く, 稀に *Fomes lucidus* (Leys.) Fr. を使用せり。安田氏は曩にも記るしたるが如く, 日本產靈芝(*Polyporus japonicus* Fr.) を以て, 歐米・阿弗利加其他の諸國に產する *Polyporus lucidus* (Leys.) Fr. の一 Form なりとする意見を有せられしが, 予も亦現在に於ては殆んど氏と意見を同じうするものにして, 更に一步を進めて兩者を同一種と見做し, 靈芝に對しても亦 *Polyporus lucidus*(Leys.) Fr. なる學名を充當し得るものと思意すれども, 尙今後の精細なる比較研究を俟つて斷定せんと欲す。而して予は本菌を一年生なりと認むるが故に *Fomes* 屬に隷入するよりは *Polyporus* 屬に隷入するを至當と見做し, 本論文に於てはマンネンタケの學名として, 安田氏に從ひ *Polyporus japonicus* Fr. を用ふることとせり。

III 形 態

子實體 本菌の子實體は初夏6月中下旬より諸種の樹幹, 根元, 根部又は腐朽株等より發生し, 8・9月の頃成形す。發生の當初は直立するか又は直立に近く, 褐色乃至黃褐色の稍々滑澤なる棒狀の菌柄を形成し, 其先端は筆頭に似て, 鈍頭, 黃色乃至黃白色を呈して餘り滑澤ならず。菌柄の發育伸長進みて或時期に達すれば, 先端は次第に擴りて先づ匙狀を呈し後菌傘を完成す。

(菌傘) 長徑 6.5—10cm. 短徑 3.5—8cm. あり。普通腎臟形・扇形を呈し通常一側に長き菌柄を具ふるも, 時に無柄の事もあり。菌傘の表面は紫黑色・紫褐色・赤褐色又は煉瓦色を呈し滑澤にして假漆を被りたるが如きを通例とす。緣邊に沿ふて數個の輪紋を生じ, 多少放射狀に皺皮を認むることあり。緣邊は稍々尖銳なるか又は鈍にして, 稀に切斷狀を呈し數層を重ねたるが如き劃線を見るものあり。且つ凹凸不規則にして波狀を呈す。實質は淡栗色乃至栗褐色を呈し革質又は木栓質にして柔軟なれ共, 乾燥せる古きものは木質にして堅し。菌傘の厚さは基部に於て1 5—2.0cm. あり。裏面は白色又は黃白色にして老生するに從ひ淡褐色を呈す。

(菌柄) 圓柱狀にして不規則に屈曲し通例菌傘の一側に附着す。極めて稀れに中心生のものありて時に無柄なり。色調は菌傘に同じく紫黑色又は淡褐色にして僅かに光澤あり。其大さは地上部にて徑 1.0—1.6cm ×1 6—2.3 cm. 長さ 5.0—12 5 cm. ありて, 深く地表下より抽出せる場合は地下部の菌柄のみにて 22.0cm に達するものあり。又時に2,3分岐することあり。

(菌管部) 菌管の長さは普通 7.5mm.— 9.0mm. ありて稍々濃き灰褐色乃至白味ある淡褐色を呈す。管孔は圓形又は不正圓形にして極めて細かく 1 mm. 中 4—5ヶ を數ふ。菌管部は通常單

---

(1) 前出 Sec. Ganoderma の脚註參照
(2) SCHROETER, J.: Kryptogamen-Flora von Schlesien. I, Die Pilze Schlesiens. S. 491, 1889.

層なれ共，予の標本中唯1個4層のものを見受けたり。子實層は無色の竝列せる無數の擔子基よりなり，擔子基の大さは 8.35—11.69×11.69—13.36μ にして4個の胞子を着生す。剛毛體は之を缺除す。

（胞子）普通卵形にして時に楕圓形，側面より見る時は少しく彎曲して背腹の別あり。頂部は圓頭狀をなすか或は切斷狀を呈し，中央部に1ケの大なる油球を有するを常とす。胞子は黃褐色にして內膜は稍々厚く濃色を呈し，更に無色の外膜に包れ一見疣狀突起を有するが如く見ゆ。此突起の存在する部位に關しては，*Polyporus lucidus* (Leys.) Fr. に就き既に論究*せられあるも確說無きが如く，予の觀察する所にては胞子の成熟に伴ひ外膜の內側に凹凸を生ずるが爲めなるが如し。若かき胞子にありては全く無色にして突起を認むる能はず。又此種の突起は決して外膜より外方に突出せるを見ず。胞子の腹面尾端には擔子柄に附着せし小突起を見ることあり。胞子の大さは次の如し。

		長さ(μ)	幅(μ)
吉田山產	25/IX, 1927	10.00—11.69(平均 10.53)	5.01—6.68(平均 5.62)
岩倉村產	4/IX, 1928	8.35—10.5(平均 10.02)	5.01—6.68(平均 6.68)

予は種々の方法にて胞子の發芽試驗を行ひたるが遂に悉く不成功に終れり。

菌絲　乾杏煎汁寒天培養基上に約20日間培養せし本菌の菌絲を見るに，基中菌絲，基面菌絲共に無色にして不規則に分岐し，其の幅 0.83μ—3.34μ, 普通 1.67μ ありて所々に隔膜を有し，極めて容易に Clump connection を認むることを得。老成すれば隔膜數を增加し淡褐色に着色することあり。菌傘實質部の組織は之れを弱度にて鏡下に覗へば淡黃色を呈し，高度にては無色に近く，概して厚膜にして大さ不同の菌絲より成り，種々屈曲分岐し相錯交せり。次に菌傘及菌柄の假漆樣表層の切片を作りて檢鏡するに，何れも菌絲の一端が棍棒狀或は楔狀に膨大せる厚膜の細胞を柵狀に配列し，此の部分は特に黃色乃至黃褐色なり。更に其の最上部は無色の層にて被はれ，沃度鹽化亞鉛液にて黃色に着色す。被害材組織中の菌絲は概して纖細なるもの多く，無色にして隔膜あり。分岐すること頗る頻繁且つ不規則にして其の幅 0.5—3.34μ（通常1.0μ內外）なり。

IV　樹病學的研究

病原性　本邦に於ては本菌の病原性に關する報告無きが如く唯單に採集場所，或は發生箇所として樹幹・朽株・地上等と記るされたるに止まる。予も亦此點に關して何等の實驗的論據を有せざるも，今日迄に蒐集し得たる採集品の發生箇所及び狀態より觀るに，其の大多數は朽株・切株又は地上部等にして一見腐生菌の如く思はるるも，亦時に立木の幹・根元にも發生する事より考ふれば，純粹腐生菌にも非らざるが如し。予は後者の場合先づ傷痍等より寄主體內に侵入し，漸次生活細胞をも侵すに至るものと認むるを妥當と信ず。而して本菌が既に枯死せる材質腐朽の力を

---

* Coleman, L. C.: Structure of spore wall in *Ganoderma*. Bot. Gaz., 83: 48—60, 1927.

具ふることは何等疑ふの餘地無きが如し。尚類似菌なる *Polyporus lucidus*(= *Fomes lucidus, Ganoderma lucidus*) の例に徵するに，STEVENS (17) は Coconut の Root rot を原因すると記るし, OVERHOLTS (12) は傷痍を受けたる濶葉樹の幹・切株等が該菌によりて侵害せらるるを述べ，又 VAN DER VIJL (13) は南阿弗利加に於て Acasia, Willow, Wild olive 等を侵すことを記るし, 特に Willow に就きて該菌の寄主體侵入方法及び被害材質の病理解剖學的研究の結果を報告し，該菌は傷痍より侵入し或は衰弱せる生木をも侵し得る半活物寄生菌なることを認めたり。

被害材質の病理解剖學的所見　本實驗の供試材料は昭和3年12月，京都府下宇治町外石塚附近の竹林中にて採集したる切株（アラガシと推定す）の支根にして靈芝を着生し, 其の直徑約 5 cm. なるものなり。先づ被害部を縱に割りて材質部を檢するに其の大部分は本菌の侵害により甚しく腐朽せられて白色を呈し，材質脆弱となり指頭に依りても容易に破碎せらるる程度に軟化し，比較的健全なる硬き材質部との境界には黑色の Zone line を認む。而して其の腐朽狀態は一見して所謂 White rot に屬す可きを知り，更に腐朽材質の病理解剖學的並に顯微鏡化學的研究を行ひて次の結果を得たり。卽ち比較的腐朽進まざる材料の截片を作り, HUBERT(5) 氏法に從ひて Methyl violet と Bismark brown との二重染色法を行ひ，材質內部に於ける菌絲侵入の狀態を檢せしに，菌絲は元來無色にして通例其の幅約 0.5μ 乃至 3.75μ あり。尙夫れ以下の纖細なる菌絲は無數に不規則に分岐し，材質各部分の細胞膜を直接貫通し又は種々の孔紋を通じて縱橫に迷走せり。

菌絲は分岐點に於て往々幅を增し三角形を呈するか所々に結節樣の膨大部ありて其の幅一樣ならず。又アラガシの幹材に本菌の純粹培養を接種し一年余を經たる後, 其の腐朽材に就きて菌絲侵入の狀態を檢したるに，所見は全く前同樣にして屢々纒綿せる菌絲の團塊が春材の導管內部に充塡せるを認めたり。次に腐朽材部の截片に濃硫酸と沃度沃度加里とを作用せしめて其反應を檢せしに多量の Cellulose 質物が殘留せることを確め得たるを以て，被害材の軟化せる白色腐朽部は本菌の繁殖により Lignin が溶解利用せられたる結果，Cellulose 質物を殘存せることを推定し得可し。次に Phloroglucin 鹽酸法及び過滿俺酸加里法の兩法を用ひ，健全なるアラガシの截片を對照に取りて Lignin 反應を檢せしに，腐朽材は健全材に比し著しき Lignin の減少を示したり。

以上の結果よりして，本菌は明かに Lignin 溶解菌にして Cellulose 質物を殘留し，White rot を生ずるものなることを知る。而して予は本菌被害材は HUBERT

(5)の所謂 White spongy rot に該當するものと思考す。但し腐朽の餘り進まざるものの Radial section に於ては White mottle rot に類する腐朽型をも示せり。

V 生理學的研究

分離及び培養　著者は昭和2年7月16日京都市吉田山宗忠神社附近の松林中に於て，*Quercus* 屬（アラガシと思惟す）植物の一腐朽株上及び其の附近の地表に於て數本の本菌を採集し，正に菌傘を形成せんとする1標本より本菌の分離培養を行へり。先づ頂端に近き未完成菌傘の實質の小片を灼熱殺菌せるピンセットにて成可く深部より挾み取り，之を豫め準備し置きたる殺菌シャーレー中の乾杏煎汁寒天培養基上に置き，24°C. の定溫室中に保ちつつ發育し來れる白色菌絲により容易に純粹培養に成功せり。以下述べんとする諸實驗に於ては總て前記方法にて分離し得たる菌系（當研究室保存番號 Str. 1）を常用せり。

培養基上の發育狀態　本菌の一般培養基上に於ける發育狀態を比較せんが爲め，當研究室常用の處方による次の16種の培養基を用ひ，容量 250c.c. のエルレンマイエル・フラスコに各培養基 50c.c. 宛を入れて夫々消毒殺菌の後，本菌を移植して觀察を行へり。實驗に用ひたる培養基は次の如し。

乾杏煎汁培養液及び同寒天培養基，馬鈴薯煎汁培養液及び同寒天培養基，玉蜀黍粉煎汁培養液及び同寒天培養基，燕麥粉煎汁培養液及び同寒天培養基，齋藤氏處方稀薄醬油培養液及び同寒天培養基，三好氏處方濃厚醬油培養液及び同寒天培養基，アスパラギン加用合成培養液及び同寒天培養基，ペプトン加用合成培養液及び同寒天培養基。

本實驗は昭和3年7月18日より同年8月28日に至る42日間，室溫(25°C.—32°C.)明所に保ちて施行せり。其の結果を表示すれば第1表の如し。

第1表　各種培養基上に於ける菌絲發育の狀態

	種類	發育程度	擬子實體の形成	觀察結果
乾杏煎汁培養基	液體	++ ++	◌	接種後10日餘にありては菌叢の發育，固體培養基に劣る。30日頃に至り漸く液面に菌絲膜を形成す。此期に至れば菌叢の發育程度は固體培養基と略々等しく，一般性狀は固體培養基に同じ。
	固體	++ ++	○	菌絲の發育良好にして接種後10日餘にして基の全面を覆ふ。基面の菌叢は白色，中央部は空中菌絲を缺き，表面粗にして白粉狀を呈す。外周には稍々白色の短き空中菌絲を生ぜり。末期に至れば所々淡汚褐色(Avellaneous XL*)を帶び來り，又擬子實體を形成す。

	種類	發育程度	擬子實體の形成	觀察結果
馬鈴薯煎汁培養基	液體	++ ++	◎	接種初期に於ては固體培養基と同樣菌絲の發育不良にして小菌絲塊を液中に浮游せしが，漸次發育の度を加へ末期に至りて菌絲塊を液面に現はせり。空中菌絲を缺く。擬子實體の形成良好なり。
	固體	++ ++ +	◎	接種初期に於ては菌絲の發育不良にして不規則なる圓形の菌叢を發育す。基面の菌叢は白色にして殆んど空中菌絲を認めず。表面は白粉狀を呈す。末期に於ける菌叢の發育最良好にして，擬子實體の形成も亦最良好と認めたり。
玉蜀黍粉煎汁培養基	液體	++ +	○	固體培養基に於けると同樣菌叢の液面に現はるる部分は白粉狀を呈し，極めて短き空中菌絲を生ぜるが如し。液中の菌絲は無色。少數の擬子實體を形成せり。
	固體	++ ++	×	初め基面は皮薄なる純白色の菌絲層にて覆はれ，空中菌絲を見ず。表面は粗にして白粉狀を呈し擬子實體の形成無し。
燕麥粉煎汁培養基	液體	++ ++	○	大體固體培養基に同じく液中の菌叢は無色，液面に現はるる部分の表面は白粉狀を呈し，所々淡灰褐色(Vinaceous Buff XL*)を帶ぶるものあり。擬子實體を硝子壁に接して生ず。
	固體	++ ++	×	初め基面を皮薄なる菌絲層を以て覆ふこと，末期に至りて純白色の菌叢を以て基面を覆ふこと等，殆んど玉蜀黍粉の場合に同じ。擬子實體の形成無し。
稀薄醬油培養基	液體	++ ++ +	○	初期に於て無色の菌絲塊を液中に浮游し，次第に液面に浮ぶものは白色粉狀を呈して空中菌絲を缺く。後菌叢の表面は高低ある塊狀の不規則なる隆起を作り，不完全なる擬子實體を形成せんとするを認む。白色の菌叢面には斑狀の黃色 (Apricot Yellow IV*) 又は汚褐色 (Snuff Brown IV*)等の着色部を見る。
	固體	++ ++	◎	接種後10日餘にして白色の菌叢は基面を覆ひ，表面は白粉狀を呈す。中央部稍々球形に隆起して擬子實體形成の徵を示せり。其大さ約4 mm.—15mm. の直徑あり。菌絲は次第に褐色味を帶び來り，大部分は淡汚褐色(Vinaceous-Buff XL*) 又は (Avellaneous XL*)を呈す。擬子實體の表面は不規則なる裂片狀の突起を生じ，他の培養基のものよりも大形なり。
濃厚醬油培養基	液體	++	×	接種後初期菌絲の發育最も惡く漸次僅少乍ら發育を遂げて液中に僅かに無色の菌絲塊を浮游するに止まる。
	固體	++	小隆起を生ず	初期菌絲の發育惡しく，僅かに接種部に小隆起を作り初め，後に至るも菌叢の厚さのみ加はりて其直徑を增大すること少し。菌叢は白色，小隆起は直徑15mm.—25mm. にして淡汚褐色(Warm-Buff XV*)を帶ぶ。
合成培養基 アスパラギン加用	液體	+	×	初期には小なる無色の菌絲塊を浮游せしも發育不良遂に僅少の小菌絲塊を認めたるのみにして，液面には殆んど菌絲の發育を認めず。
	固體	+	×	初期には無色の基面菌絲を極めて皮薄に蔓延せしめ，決して菌叢とならず。發育は不良．末期に至りて僅かに基面白色を帶び，幾分白粉狀を呈するものあるに過ぎず。
合成培養基 ペプトン加用	液體	++ +	×	接種後漸次液中に無色の菌絲塊を作り，後液面に現はるる部分は白色の菌絲膜を作りて表面白粉狀を呈し，空中菌絲は之を認めず。
	固體	++ +	×	「アスパラギン」に較れば菌絲の發育良好にして10日餘にして菌叢の直徑約25mm. に達せり。菌叢は白色なれども僅かに汚黃色を帶び，表面に微細なる凹凸ありて粗なり。空中菌絲は之を認めず。

備考 (1) 發育程度を表はす＋の數は多き程良好なることを示す。
(2) 擔子實體の形成は◎最も良好にして，○，◌，之に次ぎ×は形成無きを示す。
(3) 表中＊印を附したる數字は Ridgway 著 "Color Standards and Nomenclature" (1912) の圖版番號を示す。

以上各種の培養基に就きて本菌の發育を觀察するに，概ね白色の菌叢を基面上に扁平に發育し，表面白粉狀を呈して殆んど空中菌絲を生ずる事無く，老生するに從ひ黃色又は汚褐色に着色するを普通とす。而して菌絲發育の程度は馬鈴薯煎汁・稀薄醬油の兩者に於て最も良く，アスパラギン加用合成培養基最も惡し。擔子實體の形成は馬鈴薯煎汁に於て最も多く，稀薄醬油寒天培養基之に次げり。

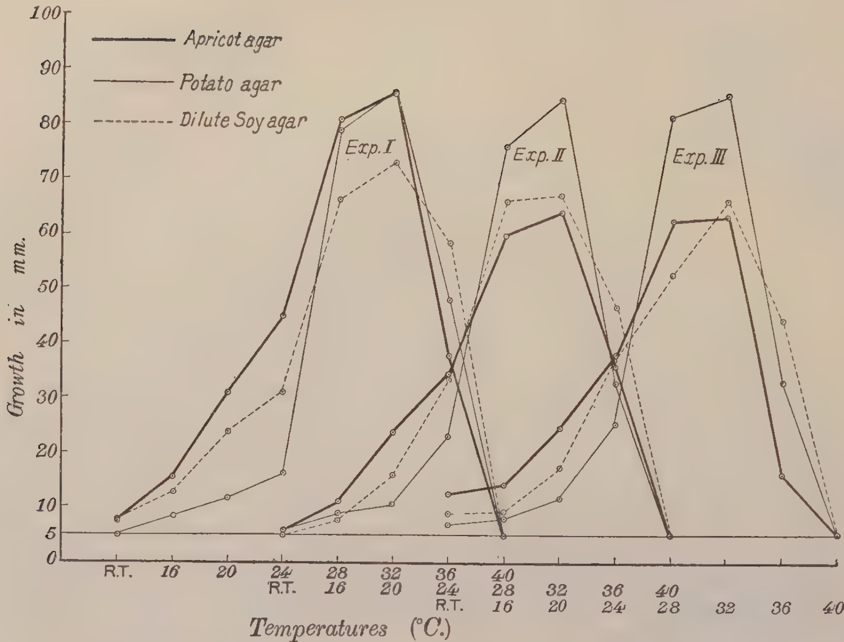
菌絲の發育に及ぼす溫度の影響 常法に從つて調製せる乾杏煎汁寒天培養基・馬鈴薯煎汁寒天培養基・稀薄醬油寒天培養基の3種類を夫々ペトリ皿中に流込み，その凝固するを待ちて豫め準備培養し置きたる本菌を培養基と共に直徑5mm. に切取りて移植し，之等を夫々室溫(9⁰C.—16⁰C.), 16⁰, 20⁰, 24⁰, 28⁰, 32⁰, 36⁰, 40C⁰., の各溫度に調節せる電氣定溫器中に保ち，發育せる菌叢の直徑を7日目に測定比較せり。各溫度各培養基に對し5皿宛の平均値は第2表に於けるが如く，例外無しに32⁰ C. に於て最良の發育を示せり。

第2表 菌絲の發育と培養溫度との關係

培養基＼溫度(⁰C.)	室溫	16⁰	20⁰	24⁰	28⁰	32⁰	36⁰	40⁰	備考
乾杏煎汁寒天培養基	(9⁰—14⁰) 7.2	15.5	30.9	44.9	80.4	85.6	37.4	5.0(+)*	第1回實驗平均
	(10⁰—15⁰) 5.2	10.6	23.4	34.0	59.4	63.8	35.2	5.0(−)	第2回實驗平均
	(13⁰—16⁰) 12.2	14.0	24.5	37.8	62.0	63.0	16.0	5.0(−)	第3回實驗平均
馬鈴薯煎汁寒天培養基	5.2	8.5	11.5	16.0	78.6	85.8	47.4	5.0(+)	第1回實驗平均
	5.8	8.0	10.4	22.6	75.6	84.2	32.4	5.0(+)	第2回實驗平均
	6.6	7.8	11.6	25.0	81.2	85.2	32.6	5.0(+)	第3回實驗平均
稀薄醬油寒天培養基	7.6	12.8	23.4	30.8	66.0	72.8	58.0	5.0(+)	第1回實驗平均
	5.0	7.6	15.8	33.2	65.4	66.8	46.2	5.0(+)	第2回實驗平均
	8.8	9.0	17.0	37.0	52.2	66.0	44.0	5.0(+)	第3回實驗平均

＊ (＋) は稍々發育の傾向あるを示し，(−)は全然發育せざることを示せり。

尙此等の數値を圖示すれば第3圖の如し。



第3圖　*Polyporus japonicus Fr.* の菌絲發育に及ぼす溫度の影響

單寧酸加用培養基上に於ける菌絲の發育と呈色反應　1928年 Bavendamm (1) は材質腐朽菌の酸化酵素に關する興味ある研究を發表せり。卽ち氏は Tannin, Pyrogallol, Hydrochinon 等8種の試藥を夫々添加せる肉エキス加用麥芽煎汁寒天培養基を用ひて，之に4種の腐朽菌を培養し，其培養基に現はるる呈色反應を檢し以て菌種の鑑別に應用せんと試みたり。予は氏の實驗方法に傚ひて，單寧酸の添加量を濃度によりて4階級に分ちたる馬鈴薯煎汁寒天培養基を用ひて本菌を培養し，培養基の呈色反應及び諸種の濃度が菌絲の發育に及ぼす影響を實驗せり。

（實驗方法）容量250c.c.のエルレンマイエル・フラスコに馬鈴薯煎汁寒天培養基 100c.c.宛を注入・殺菌せるもの4ケを準備し，培養基の溶解直前に單寧酸の 0.05, 0.1, 0.25, 0.5% を夫々投入したる後，15分—25分間コッホ消毒釜にて加熱溶解の上，夫々準備し置きたる5ケ宛のペトリ・シヤーレーに分注，凝固するを待ち，其の中央に豫め培養し置きたる菌絲を寒天と共に直徑5mm.に切取りて移植し，28°C.又は32°C.の定溫器中に保ちて6日目或は10日目に取出し，培養基の着色及び菌絲發育の程度を菌叢の直徑測定法により比較觀察せり。此の場合比較區としては單寧酸の無添加のものを用ひ，毎回各濃度に對し5皿宛の平均をとれり。今第1回實驗より第4回實驗に亘る實驗結果を表示すれば第3表の如し。

第3表 *Polyporus japonicus Fr.* の培養と單寧酸との關係

實驗回數 / 濃度(%)	第1回實驗平均 28°C.,10日目測定	第2回實驗平均 28°C.,7日目測定	第3回實驗平均 32°C.,6日目測定	第4回實驗平均 32°C.,6日目測定	裏面より見たる色調
	mm.	mm.	mm.	mm.	
0.5	25.5	33.5	16.0	20.4	濃褐色乃至黑褐色
0.25	74.8	53.9	40.8	41.0	褐色
0.1	79.4	68.6	56.0	49.6	淡黃褐色，黃褐色乃至淡褐色
0.05	——	——	63.4	61.8	淡黃褐色
Control（無添加區）	85.3	62.1	58 4	51.6	無色

予はマンネンタケが自然に於てアラガシ(?)の根部に明らかに White rot に屬すべき材質の腐朽狀態を示せるを觀察し，更に顯微鏡化學的にも Lignin 溶解菌なることを實證し得たるが，今又 Bavendamm の方法に準じて行ひ得たる實驗結果卽ち單寧酸加用馬鈴薯煎汁寒天培養基上に於ける呈色反應試驗に於て，明らかに該培養基を褐色に着色したることは，本菌が Lignin 溶解菌にして White rot を生ずるものたることを愈々明確になすものと云ふを得可し。而して着色の濃淡は加用する單寧酸の量に比例し，0.05% を添加せしものにても容易に着色狀態を觀察し得たるが，0.5% のものにありては濃褐色に着色し，其の範圍は遙かに菌叢の外方に迄及べり。

次に單寧酸が本菌々絲の發育に及ぼす影響を見るに，濃度低き0.05%のものにありては反つて無添加のものよりは發育旺盛にして，次第に濃度を增すにつれ菌絲の發育は抑制せらる。卽ち微量の單寧酸の存在は本菌の發育を促進する傾向あるを示せり。

VI 人工培養法による子實體形成に關する實驗

各種木材腐朽菌の人工培養に於て，自然型の子實體竝に正型の胞子を得る事は，樹病學竝に分類學的見地よりして極めて有意義なるべきを信ず。而して既往諸學者の報告は多くは單に培養中に觀察せる子實體の記載にのみ止まれるが，1906年 Falck (4)は *Lenzites* 屬菌の硏究に於て不正型の子實體形成に關して記述し，多孔菌科に於ける一種「進化論」的の說明を與ふる所ありたり。次で Long 及び Harsch(9) は

諸種の菌類に就き詳細なる研究結果を發表し,1929年には ETTER(3), CARTWRIGHT (2) の此種研究に關する論文發表せられたり。予も亦昭和3年以來本菌の純粹培養を行ふに當り，馬鈴薯煎汁寒天培養基・稀薄醬油寒天培養基等の培養基上に於て，普通に擬子實體及び胞子を形成する特性あるを觀察し，更に人工的に自然形の子實體を得んものと種々實驗を試みたり。

（a）**小形試驗管内培養**　本實驗にては乾杏煎汁寒天培養基・稀薄醬油寒天培養基を法の如く調製し，夫々10本宛の試驗管（17mm.×165mm.）に分注，殺菌後，斜面培養基を作りて本菌を移植し實驗室内の机上に放置して觀察せり。移植後10日目頃には兩培養基共に菌絲の發育良好にして，白色菌叢の所々に大小厚味ある隆起を生じ初め，15日余を經れば該隆起部は表面凹凸ある粗面を呈し，白色の不完全なる初期子實層を作るものあり。唯乾杏煎汁寒天培養基にては稍々大なる隆起を作りて，其表面よりは無色の分泌液を見る。此頃菌叢は白色なれども時に部分的に淡黃色を呈す。隆起部の色は次第に極めて淡き赤褐色を帶ぶる傾向ありて，20日余を經れば表面に皺を作る。乾杏煎汁寒天培養基中の1隆起部は長さ約5mm. の白色突起體となり，依然頂端より分泌液あり。30日後該突起體は試驗管壁に衝突し，其の頂は扁平化して不完全なる菌傘を形成し多數の管孔を認め得たり。日を經るに從ひ菌傘は漸次生長を遂げ，40日目頃には不完全なる子實體乍ら何れも正常の胞子を生產せり。

（b）**大形試驗管内培養**　本實驗に於ては大形試驗管（30mm.×300mm.）を用ひ，馬鈴薯煎汁寒天斜面培養基上に本菌の培養觀察を行ひたり。本培養基にては菌の發育良好にして，接種後10日餘にして比較的緊密なる鞣皮樣の白色菌叢を以て基面をひ，菌叢の表面は空中菌絲少く稍々白粉狀を呈し所々黃色に變ずるを見る。約20日覆余にして各試驗管共に,斜面培養基の上端又は硝子管壁との接觸部に,1—2個の白色隆起を菌叢面に生じ，約1ケ月後には大さ 2—3cm., 厚さ 2cm. 余の瘤狀物となり，其の表面は裂片の集合よりなる不規則の白色孔緣部を有する菌管を形成せり。而して此の不正型子實體（擬子實體）は老生するに伴ひて褐色に變じ，菌管の內面又は裂片の兩面にある子實層には，正常の胞子無數に產生するを認めたり。

（c）500c.c. **三角罎内培養**　容量500c.c. のエルレンマイエル・フラスコにアラガシ(*Quercus glauca* Thunb.)の鋸屑 50grs. 宛を容れ，之に乾杏及び馬鈴薯煎汁 200 c.c. 宛を注加したるもの各々5個を準備し，2 氣壓にて10分間高壓殺菌の後，夫々本菌を接種して簡單なる給濕裝置を施し實驗室南向の窓際に配置せり。後種々環境を換えつつ子實體の發育狀態を觀察せり。7月11日（1928年）接種後實驗期間を通じ

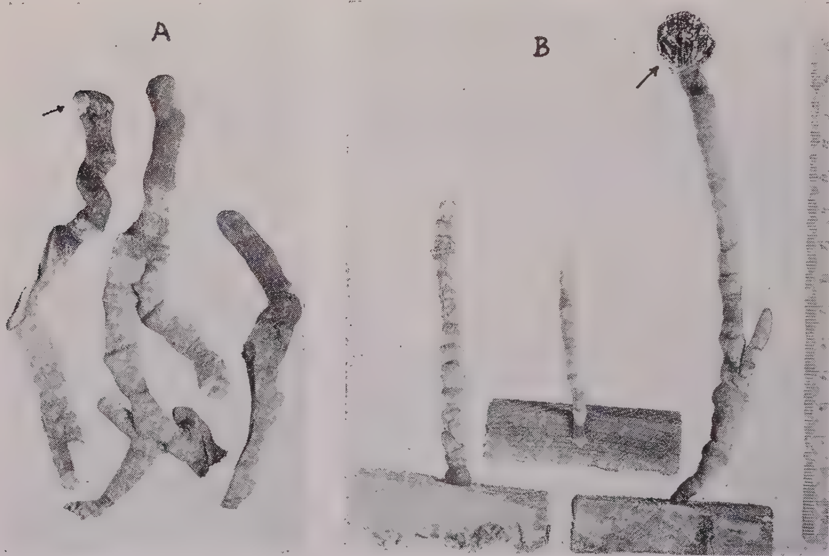
て，乾杏煎汁・馬鈴薯煎汁兩培養液を注加したる兩者共に殆んど同様の發育狀態を示し，接種後3日目頃より白色菌絲發育蔓延して10日目頃には殆んど鋸屑の全面を覆ひ中央部少しく黄色を帶べり。此頃より10個のフラスコ中大部分のものは菌叢の所々に1—3個の菌絲塊卽ち隆起部又は突起部を生じたり。20日を經て菌叢面は淡黃褐色に變じ來り，菌絲塊は次第に發育突起して伸長し硝子壁に沿ひ，或は個立して菌柄とも見倣す可き丸棒狀の突起體となる。其の長さ 0.5 乃至 1.0cm. 直徑約 1cm. ありて大さは一樣ならず。又時に彎曲して頂端の生長部のみは白色他は淡褐色を呈し，表面には短毛狀の空中菌絲を生ぜり。8月末日及びそれ以後に至れば何れのフラスコも菌叢の表面は淡汚褐色を帶び，所々に稍々濃汚褐色を呈する部分あり。不正型菌柄は長さ普通 5cm. 內外に達し，屢々縊れと輪紋とを作りつつ除々に生育伸長を繼續せり。9月中旬に至れば多くの不正型菌柄は頂端綿栓に到達し．綿栓を除去せしに 2,3 發育良好なるものはフラスコ罎口より更に伸長を續け，色調・形態共に正型に近き赤褐色無光澤の菌柄を作れり。本實驗の結果得たる不正型の子實體(菌柄)の測定を示せば次の如し。

培養方法	個數	不正型子實體（菌柄）の大さ	備考
乾杏煎汁加用鋸屑培養	12	mm. 0.8—2.0×5.5—12.0	綿栓を除去したる後正常に近き菌柄を生ぜしもの一個あり。
馬鈴薯煎汁加用鋸屑培養	16	mm. 1.0—2.5×2.5—17.0	綿栓を除去したる後正常に近き菌柄を生ぜしもの六個あり。其の內一個は菌傘の初期形成を認め少數の管孔をも認め得たり。

(**d**) 300c.c. **三角罎內培養**　本實驗に於ては 300c.c. エルレンマイエル・フラスコに 25grs. 宛のアラガシ（*Quercus glauca Thunb.*）の鋸屑を容れ，(c)實驗と同樣乾杏煎汁・馬鈴薯煎汁を 120c.c. 宛注加し，高壓殺菌の後本菌を培養せるも，唯良好なる菌叢の發育を見たるのみにて，遂に突起體の形成を見ざりき。

(**e**) 1000c.c. **三角罎內培養**　500c.c. 三角罎內培養實驗に於ける菌柄の形成が，多くの場合硝子壁に接觸して行はれ，罎內に完全に獨立個生するもの無かりし事實より考へ，本實驗に於ては更に大型の 1000c.c. 三角罎を使用し，鋸屑と共に赤松材片をも併用せり。卽ち6個の 1000c.c. エルレンマイエル・フラスコに赤松鋸屑 30 grs. 宛を容れ，常用の乾杏煎汁 200c.c. を注加して潤し，更に其の上に赤松(*Pinus densiflora* S. et Z.) の材片（長 6cm. 1.5cm. 角）をフラスコ1個に5本宛を置き，綿栓の上2氣壓，15分間殺菌したる後本菌を接種せり。尙赤松材片は豫め乾杏煎汁にて約40分間煮沸し，充分に該液を吸收せしめ置きたり。9月9日(1928)接種後數日

にして僅か乍ら白色菌絲を鋸屑上に蔓延し初め，9月14日溫室に移したる後は菌叢の發育次第に進みて木片上に及べり。培養日數の經過と共に古き菌叢の部分が黃色味を帶び來ることは何れの場合も同じく，11月15日以後は溫室暖房の加溫に伴ひ菌叢の發育旺盛となれり。11月25日頃に至りて大部分のフラスコにありては材片上の菌叢の一部より子實體となるべき突起體を生じ，12月4日供試フラスコ6個中の4個は各々1—3個の獨立個生せる菌柄を伸長し初めたり。發育中の菌柄は直徑略々1 cm. 內外の棒狀體にして，色調・形態は自然のものと少しく異れるも，色は殆んど黃褐色にして粗面，時に一部分赤褐色にして滑かに無光澤のものもあり。而して菌柄は橫に少しく縊れありて結節狀に發育伸長する性質を示せり。最頂端は形筆端に



第4圖 フラスコ培養法により得たる子實體（矢印は不完全なる菌傘部を示す）
A. アラガシ鋸屑に培養せしもの。
B. 赤松材片に接種培養せしもの。

似て常に白色乃至黃白色を呈し分泌液あり。此等菌柄の中1個は翌年2月下旬より頂端に不規則なる皺皮を生じ初め，不完全なる菌傘を形成するものの如く，日を經るに從つて表面は白色の針狀又は裂片狀を呈し所謂 Thelephoroide 型を現はし，3月25日には直徑約2cm. の球形となりて大部分褐色に變ぜり。

本實驗を通じて得たる菌柄の數は合計8本にして，小なるは約0.5cm.×1.0cm. より大なるは0.5cm.—1.0cm.×14.0cm. に達せり。

以上諸實驗結果より按ずるに，本菌は人工培養基上に於て容易に不正型なる Thelephoroide 型の子實體を形成すると共に正常の胞子を產生するが，時として不正型の菌傘及び菌管部と正常の胞子を作り，若き正常の菌傘をも稀に形成することを實驗し得たり。予は更に高さ 24cm. 直徑 15cm. の蓋付硝子圓筒を用ひ，底部に厚さ 3cm. に赤松鋸屑を容れ之を馬鈴薯煎汁にて潤したる後，其の上に直徑 8.5cm. 長さ 15.5cm. の皮付アラガシ材を縱に切半したるものを置き，高壓殺菌の後本菌を鋸屑上に移植して室溫に保ちたるに，約6ヶ月後に至り該材部の上端，樹皮部との間隙より正常の色澤形狀を有する菌柄3個を生じたるも遂に菌傘を開かずして終れり。

VII　摘　要

1.　本論文には主として京都附近產の靈芝（マンネンタケ）に就き，其の一般形態學的，生理學的竝に樹病學的研究結果を記載し，併せて本菌の人工培養實驗に及べり。

2.　從來本邦產靈芝（マンネンタケ）の學名は區々にして一定せず。著者は本菌は歐米に產する *Polyporus lucidus* (Leys.) Fr. 菌と或は同一種ならんかとの疑義を抱けるが，*P. lucidus*(Leys.) Fr. も尙多數の異名を有し其所屬に關して問題の蕈菌なれば，彼我の異同に就きては尙今後の詳細なる比較研究に俟つこととす。著者は本論文に於て安田篤氏に從ひ本菌を1年生と認め，其學名として *Polyporus japonicus* Fr. を暫らく採用することとせり。

3.　本菌は京都附近に於ては諸種の樹木（主として樫樹類及び松樹類）の切株・朽株或は其等附近の地上に發生し時に梅・杏・桃等の生木の樹幹根元等にも發生す。

4.　本菌の病原性に關しては何等の實驗結果を有せざるも，著者等の觀察竝に蒐集し得たる標本等よりして，半活物寄生菌（舊來の意義による）ならんと思惟す。

5.　アラガシ（？）の被害根及びアラガシ接種試驗材の材質腐朽狀態を觀るに，被害部は白色脆弱化し，菌絲は材質各部の細胞膜を直接貫通し又は各種導管・射出髓等の細胞の孔紋を通して縱橫に迷走し，偶々纖細なる菌絲の集團を細胞內に發見す。然して被害根の腐朽部には黑色の Zone line を生ず。

6.　採集したる被害根（アラガシ？）及び純粹培養せる本菌の菌絲を接種して腐朽せしめたるアラガシ材に就き，顯微鏡化學的檢査の結果，本菌は Lignin 溶解菌にして Cellulose 質物を殘留し，White spongy rot を基因するものなることを知れり。

7. 本菌は馬鈴薯煎汁寒天培養基及び稀薄醬油寒天培養基上に於て菌絲の發育極めて良好にして擬子實體の形成も亦前記2種の培養基上に於て良好なりき。

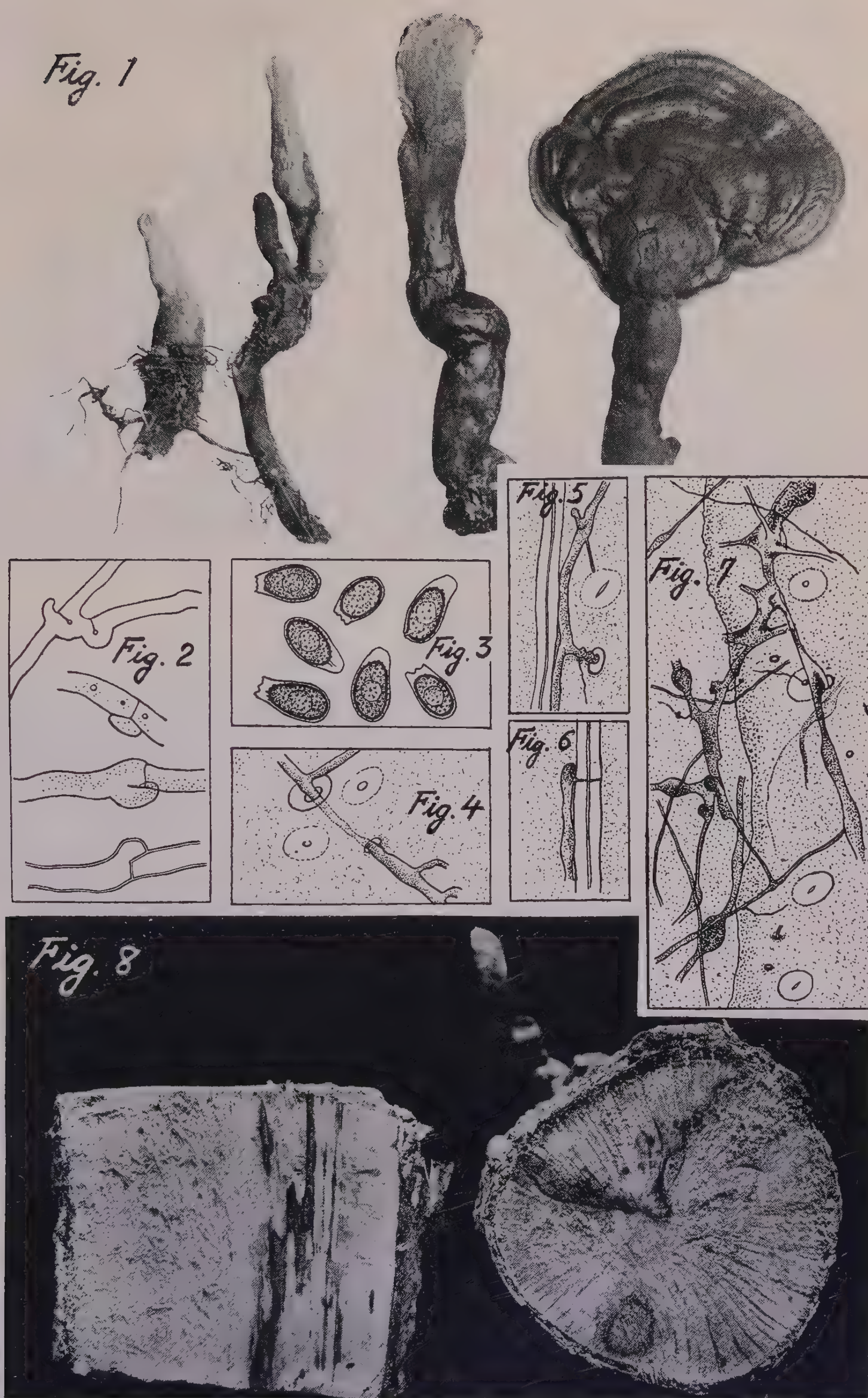
8. 本菌菌絲發育の適溫は24°C.—36°C. にして32° C. 前後をその最適溫度とす。40°C. に至れば發育程度急激に低下して僅少の發育をなすに過ぎず。されば其の最高溫度はそれよりも稍高溫にあるものの如く，又10°C. にても尙發育する事實より推して，其の最低溫度は10°C. 以下にあるものと思はる。

9. BAVENDAMM 氏の方法に倣ひ，本菌を單寧酸加用馬鈴薯煎汁寒天培養基上に培養する時は明かに培養基を褐色に着色し，本菌が Lignin 溶解菌なることを更に證明す。尙單寧酸の過量は本菌の培養基上に於ける發育を抑制すと謂へども，其の微量は反つて菌絲の發育を促進する事實を見たり。

10. エルレンマイエル・フラスコを用ひ，赤松鋸屑・アラガシ鋸屑又は之等鋸屑上に赤松材の小材片を置きたるものに人工培養を行ふ時は，色澤・形狀不正なる多數の菌柄を形成す。偶々綿栓を除く時は菌柄は罎口より更に抽出發育し，色澤・形狀殆んど完全なる菌柄となれり。內1個は匙狀の小菌傘を作り初め，下面に少數の管孔さへ認めたるが，完成を見ずして發育を停止せり。又大型の蓋付硝子圓筒を用ひ，樹皮付アラガシ材に接種を行ふ時は，正常の菌柄を伸長發育するも，子實體を完成せずして中途發育を停止せり。(昭和6年3月11日稿)

引用文獻

1. BAVENDAMM, W.: Ueber das Vorkommen und den Nachweis von Oxydasen bei holzzerstörenden Pilzen. I Mitteiluug. Zeits. f. Pflanzenk. u. Pflanzenschutz, Bd. XXXVIII, Heft 9/10, 1928.
2. CARTWRIGHT, K. ST. G.: Notes on Basidiomycetes grown in Culture. Trans. Brit. Myc. Soc., Vol. XIV, Part 3/4. 1929.
3. ETTER, B. E.: New Media for Developing Sporophores of Wood-rot Fungi. Mycologia, Vol. XXI, No. 4, 1929.
4. FALCK, R.: Die Lenzites-Fäule des Coniferenholzes. In MÖLLER, A. – Hausschwamm-Forschungen, Heft 3, 1909.
5. HUBERT, E. E.: The Diagnosis of Decay in Wood. Jour. Agr. Res., Vol. XXIX, No. 11, 1924.
6. 笠井幹夫: 多孔菌科(Polyporaceae)の分類に就て. 農學硏究, 第13卷, 昭和4年7月5日 (1929).
7. 川村淸一: 農商務省山林局, 日本菌類圖譜, 第2輯. 大正2年3月31日, (1913).
8. 川村淸一: 日本菌類圖說. 昭和4年11月28日 (1929).



T. NOJIMA del et K. MATSUO phot.



K. Matsuo phot.

9. Long, W. H. and Harsch, R. M.: Pure Cultures of Wood-rotting Fungi on Artificial Media. Jour. Agr. Res, Vol. XII, No. 2, 1918.
10. 松村任三，三好學編纂：新撰日本植物圖說. 第2卷，第3集，下等隱花部，明治34年(1901).
11. 松村任三：改訂植物名彙. 前，後編，大正11年(1922).
12. Overholts, L. O.: The Polyporaceae of Ohio. Ann. Mo. Bot. Gard., Vol. I, 1914.
13. Saccardo, P. A.: Sylloge Fungorum. Vol. VI, 1888.
14. 白井光太郎，三宅市郎：訂正增補日本菌類目錄. 第2版，大正6年11月5日(1917).
15. 白井光太郎，大沼宏平兩氏考訂：本草圖譜名疏(卷52). 大正11年(1922).
16. 白井光太郎著原攝祐再訂增補：訂正增補日本菌類目錄. 第3版，昭和2年(1927).
17. Stevens, E. L: The Fungi which cause Plant Disease. 1921.
18. Van der Vijl, P. A.: Note on *Polyporus lucidus* Leyss., and its Effect on the Wood of the Willow. South African Jour. Sci., June, 1917.
19. 安田篤：菌類雜記. 植物學雜誌. 第316號，大正2年(1913).
20. Yasuda, A.: Thelephoraceae, Hydnaceae und Polyporaceae von Japan. Bot. Mag., Vol. XXXI, No. 362, 1917.

圖版說明

第6圖版

Fig. 1 マンネンタケの發育順序を示す(實大)。

Fig. 2 諸種培養基上に見らるる担子體(約1000倍)。

Fig. 3 胞子(約1000倍)。

Fig. 4, Fig. 5, Fig. 6, Fig. 7 接種試驗材(アラガシ)に於ける菌絲の細胞膜貫通の狀態(約1000倍)。

Fig. 8 被害材(アラガシ？)の橫斷及び縱斷面(稍々縮小)。

Plate 第7圖版

Fig. 1 菌絲の發育に及ぼす各種溫度の影響。

Fig. 2 500 c.c. 三角罎培養中菌柄を形成せるもの（約1/2)。

Fig. 3 小形試驗管內馬鈴薯煎汁寒天培養基上に生ぜし不正型子實體(約2倍)。

Fig. 4 大形試驗管內馬鈴薯煎汁寒天培養基上に生ぜし不正型子實體（稍々擴大)。

Fig. 5 單寧酸加用馬鈴薯煎汁寒天培養基上の呈色反應及び單寧酸が菌絲發育に及ぼす影響を示す。(菌叢周圍の黑色部は酸化帶を示し，上列はシャーレーの上面より，下列は下面より見たるものなり)。

植物病害研究 第一輯 (1931)

混合培養に於けるカイメンタケ (*Polyporus Schweinitzii* Fr.) の行動に就きて*

永 友 勇

Ueber das Verhalten von *Polyporus Schweinitzii* Fr. in Mischkulturen

Von

ISAMU NAGATOMO

Mit 2 Tafeln

I 緒 論

混合培養(Mixed Culture)とは，同種又は異種の菌類を固體或は液體培養基に對峙，混合培養することにして，特に固體培養基に培養する場合は對峙培養と稱することあり。ZELLER 及び SCHMITZ (17) はペトリ皿にて對峙培養をなし，その間に〔1〕Inhibiting〔2〕Stimulating〔3〕Overgrowing〔4〕No-influencing 等の反應あることを指摘し，PORTER (15) は 80 種餘の菌類竝に細菌類にて實驗し，夫等の間に見らるる反應を〔1〕Mutually intermingling〔2〕Growth superficial over the contending organisms〔3〕Slight inhibition〔4〕Growth around〔5〕Mutual inhibition at considerable distance の5類に分ち，該特性は以て種類識別の一助たるべしと論及し，併て其特性を病菌防除に應用せんとせり。尙同種又は異種菌の共に存する時拮抗作用を現はすことある事實は BLAKESLEE (1) REINHARDT (16) EDGERTON (3) 其他多數學者によりて報ぜられ，又菌類が他菌の成長を促進し，或は夫等菌類相互間に有利なる結果を齎らすことあるは古くより知られたるところなり (17) (13)。HARDER (8) も亦菌類の混合培養を行ひ，菌絲の發育程度，培養基及び菌絲內の色素形成等に就きて觀察し，又菌絲の成長抑制及び成長促進と培養基內に於ける炭水化物の缺乏竝に水素イオン濃度の變化との關係等に就きて實驗せり。

中田(11) は *Sclerotium Rolfsii* の對峙培養を行ひ，同一系統間にては双方の菌

* 京都帝國大學植物病理學研究室業績第55號

本論文は予の『樹木及び木材腐朽菌の研究』の一部として，發表するものにして文部省

** 自然科學研究奬勵費によりて行はしめたることを附記し，謝意を表す (逸見武雄)。

絲錯交するも，異れる系統間にありては半嫌觸現象又は兩嫌觸現象を呈する事實を報告せられたり。又西門(14)は *Helminthosporium* 屬菌に就き同一系統又は同一種類間にては一般に非嫌觸なるも，他系統或は他種類間に於ては必ずしも嫌觸現象を呈するを常とせざる旨を報ぜられたり。

著者は昭和2年以來主としてカイメンタケ（*Polyporus Schweinitzii* Fr.）が松樹の材質腐朽を基因する事實に就き研究中にして，其結果に就きては近く報告せんと欲すれども爰には主としてカイメンタケと他菌との寒天培養基上に於ける對峙培養を行ひて得たる結果に就き報告せんと欲す。

本研究をなすに當り終始懇篤なる御示教を賜はりたる逸見教授に對し深甚なる感謝の意を表す。又實驗材料を供與せられたる山本吉之助，野島友雄，平山重勝の諸氏に對し謝意を表す。

II　供試菌及び實驗方法

本實驗に供用せし菌類は次の如し。

第1表　供試菌一覽

供試菌學名	供試菌和名	寄主植物	採集者	分離年月日	分離者	採集地
Fomes applanatus (Pers.) Wallr.	コフキタケ	アラカシ	山本	4/I, 1927	山本	京都市
F. fomentarius (L.) Fr.	ホクチタケ	トチノキ	〃	9/X, 1927	〃	木曾
F. pinicola Fr.	ツガノサルノコシカケ	モミ	逸見	31/IX, 1927	〃	高野山
F. robstus Karst.	モミサルノコシカケ	モミ	山本	28/VIII, 1927	〃	比叡山
F. ulmarius Fr.	オホシロサルノコシカケ	スギ	野島	17/V, 1928	野島	奈良市
Polyporus japonicus Fr.	マンネンタケ	アラカシ	〃	16/VII, 1927	〃	京都市
P. orientalis Lloyd	アヅマタケ	アカマツ	〃	11/VIII, 1927	〃	〃
P. Schweinitzii Fr.	カイメンタケ	クロマツ	永友	1/VIII, 1927	永友	〃
P. sulphureus (Bull.) Fr.	マスタケ	トウヒ	山本	5/X, 1928	山本	日光
Polystictus sanguineus (L.) Fr.	ヒイロタケ	マツ	平山	22/V, 1926	平山	京都市
P. pergamenus Fr.	ハカハラタケ	アラカシ	逸見	11/X, 1927	山本	〃
Hydnum Erinaceus Bull.	ヤマブシタケ	イチキガシ	平山	1/XI, 1927	〃	奈良市
Lenzites tenuis Lév.	——	ヤマナラシ	〃	14/VI, 1928	〃	京都市
Pleurotus ostreatus Jacq.	ヒラタケ	カキ	山本	20/XII, 1927	〃	龜岡町
Collybia velutipes Curt.	エノキタケ	カキ	〃	〃	〃	〃

上記諸菌とカイメンタケとの混合培養をなすには，豫め培養準備せるものの菌叢より Inoculum として徑 5mm. の白金環にて切取り，ペトリ皿内の乾杏煎汁寒天培養基上に各1個宛對峙培養し，發育面を上方にして之を 28°C. の定溫器內（暗所）に納め，發育せる菌聚落の變化を觀察せり。

III カイメンタケ (*Polyporus Schweinitzii* Fr.) とアヅマタケ (*Polyporus orientalis* Lloyd) との對峙培養

(1) 肉眼的觀察

前述の方法により 28°C. の定溫器內(暗所)にてカイメンタケとアヅマタケとの對峙竝に各菌同士の培養を行ひ，二週間後に觀察せる結果は次の如し。

A. カイメンタケ同士 双方の Inoculum より發したる菌絲はビロード狀にして，Cream Color(XVI*), Cartridge Buff(XXIX), Antimony Yellow(XV) 等を帶び，菌絲の接觸部は菌叢多少薄く不明瞭なる境界線を認むれども，双方の菌絲は互ひに混入錯交し菌叢面は平坦なり。

B. アヅマタケ同士 双方の Inoculum より發したる菌絲は綿毛狀を呈し，Warm Buff(XV), Pinkish Buff (XXIX) 等を帶び，菌絲の接觸點は菌叢稍々薄く不明瞭なる境界線を現はせども，双方の菌絲は互ひに混入錯交し菌叢面は平坦なり。

C. カイメンタケ對アヅマタケ カイメンタケの菌絲はアヅマタケの菌叢面を被覆す。カイメンタケの菌絲はビロード狀にして，Ochraceous Buff (XV), Cartridge Buff (XXIX), Naples Yellow (XV), Capucine Orange (III) 等を帶び，アヅマタケの菌絲は柔軟なる綿毛狀にして，Clay Color (XXIX), Buckthorn Brown (XV) を帶びカイメンタケの菌絲との接觸部は其色濃く，アヅマタケの菌叢上を被覆せるカイメンタケの菌絲は多少色淡く，Clay Color (XXIX) を呈す。

著者は本實驗を反覆施行せしが同種菌間にありては菌絲は互ひに混入錯交し，兩菌對峙の場合にはカイメンタケの菌絲は常にアヅマタケ上を被覆するを認めたり。

次に對峙培養に於ける兩菌絲の成長狀態を確めんとし，前同樣の方法により兩菌對峙，同士對峙，各菌單獨の培養をなし，24.°C. の定溫室(暗所)に靜置し兩菌絲のつくる菌聚落の直徑を測定比較せり。

---

* 番號は RIDGWAY's Color Standards and Nomenclature の圖版番號を示す，以下之に準ず。

第2表　カイメンタケ，アヅマタケの對峙，單獨培養に於ける兩菌絲の成長速度

	培養別 / 測定時	アヅマタケ單獨	カイメンタケ單獨	アヅマタケ同士	カイメンタケ同士	アヅマタケ對カイメンタケ
第1回實驗	48時間目	cm. 12	cm. 13	cm. 11 : 11	cm. 12 : 12	cm. 12 : 15
	72時間目	16	21	14 : 14	24 : 24	16 : 26
	96時間目	18	36	18 : 19	36 : 37	19 : 39
	120時間目	23	50	23 : 25	48 : 52	25 : 54
第2回實驗	48時間目	9	10	8 : 9	12 : 12	7 : 10
	72時間目	12	21	12 : 13	23 : 24	11 : 20
	96時間目	18	28	16 : 16	33 : 30	14 : 29
	120時間目	23	34	21 : 22	43 : 38	17 : 35

以上の實驗結果より見れば兩菌共に同士，單獨並に對峙の場合に於て，菌絲の成長度に左程著しき差異を示さざるが如し。

(2) 顯微鏡的觀察

Porter (15) は *Helminthosporium* 菌を細菌並に他の菌類と對峙培養をなし，細菌の聚落に接近したる菌絲は氣胞樣の肥厚を生ずること，胞子形成の增進すること等を揭げ，尙かかる異常なる形態的變化は諸種の藥品に因りても惹起せらるる旨を述べ，中田(12)は *Sclerotium Rolfsii* の對峙培養に於て半嫌觸及び兩嫌觸の場合には氣中菌絲は先端部捲曲し，基內菌絲は嫌觸物質に觸れて先端部より Plasmolysis を起し遂ひには Appressoria を形成せざる旨を報告せられたり。

著者はカイメンタケ及びアヅマタケを用ひ明所並に暗所にて同士對峙及び兩菌對峙の培養を行ひ，其間にあらはるる形態的變化を檢鏡觀察せり。カイメンタケは明暗兩所に於ける同士對峙に於ては氣中及び基內菌絲上に著しき變化を觀ざれども，僅かに兩菌對峙にてアヅマタケと接觸する部分の氣中菌絲中に先端及び中間部縮小變形し，赭色を呈するものを認めたり。尙明所に於てアヅマタケ上を被覆するカイメンタケの菌絲は同菌を暗所にて同士培養せるものと形態上殆んど差異なけれども，

後者の場合は菌絲中に厚膜胞子の形成を見ること多きに比し，被覆菌絲には之を見ること甚だ僅少なり。次にアヅマタケにてはカイメンタケの場合と略同一狀態にして，明暗兩所に於ける兩菌對峙培養にてカイメンタケと接觸する氣中菌絲中には，其先端及び中間部捲縮變形し内容が顆粒狀となれるを觀察したるが，之は特に明所に於ける場合その數多きを認めたり。

IV 被覆と外圍狀態との關係

PORTER (15)は菌類の混合培養に於て培養基の養分の豐富なる時は菌類間の抑制力は弱く，又Inoculum の量，接種の時期，培養基の深さ等を變ずることによりても，亦抑制に多少の相違を生ずる旨を報じ，ZELLER, SCHMITZ 兩氏 (17) は菌類の生產する酸度は他菌の成長の促進，抑制に對して明かなる關係なきを指摘せり。

著者は暗所（定溫室）に於てカイメンタケ，アヅマタケ兩菌の對峙培養を行ひ，前者の菌絲が常に後者の菌絲上を被覆蔓延するを觀察せしことは既に記述せる所なり。而して該現象は外圍の狀態と如何なる關係にあるやを確かめんと欲し，次の實驗を行へり。

培養基の厚さ　乾杏煎汁寒天培養基をペトリ皿に流し込み，之を斜面となして冷却凝固せしめ培養基に厚さの厚薄をつくり，豫め培養準備せる兩菌の菌叢を徑 5mm. の白金環にて切取り同士及び兩菌對峙培養をなし 24⁰C. の定溫室に靜置せり。其結果を見るにカイメンタケは常にアヅマタケの菌絲を被覆し，培養基の厚さによりて被覆關係を變ずることなきを知れり。

培養基の種類　被覆作用と培養基の種類との關係を知らんと欲し，醬油寒天，乾杏煎汁寒天，馬鈴薯煎汁寒天培養基を調製して之に兩菌を對峙し，24⁰C. の定溫室に保ちて得たる結果を見るに，カイメンタケは何れの培養基にありてもアヅマタケを被覆し，アヅマタケの發育は抑制せられたり。

養分の多少　乾杏煎汁を 1 倍半，2 倍，2倍半，3倍に稀釋し，之に寒天を加へて調製せる培養基に兩菌を對峙培養し 24⁰C. の定溫室に靜置せり。カイメンタケは 1 倍半稀釋，2 倍稀釋に最も良好なる發育をなせども，同一菌對峙のものは相混交し，兩菌對峙のものは常にカイメンタケがアヅマタケを被覆せり。

溫度　乾杏煎汁寒天培養基に兩菌を對峙培養し，之を 20⁰, 24⁰, 28⁰, 32⁰, 36⁰ C. の各定溫室に收め，21日後に觀察せり。20⁰C. にありてはカイメンタケは全く發育せずしてアヅマタケのみ僅かに菌絲を生ぜり。而して他の溫度にありては何れもカイメンタケがアヅマタケの菌絲を被覆せり。

植付時期　乾杏煎汁寒天培養基にアヅマタケを植付け，2日，4 日，6 日後にカイメンタケを之に對峙培養し，24⁰C. の定溫室に靜置せり。何れの場合にありてもカイメンタケは共發育と共にアヅマタケを被覆せり。

光線　乾杏煎汁寒天培養基に兩菌を對峙培養し，之を半數は幅 30cm. 深さ 15cm. の蓋付暗

箱に一列に並べ光線を遮斷し，他の半數は同形の箱に硝子蓋を附けたる箱内に收め，室溫23°C.前後の天秤室に靜置せり。(自昭和3年12月23日 至昭和4年1月8日)その結果は次の如し。

	カイメンタケ同士	アヅマタケ同士	カイメンタケ對アヅマタケ
明所區	双方のInoculumより發したる菌絲はビロード狀にして，Cinnamon Buff (XXIX) 乃至 Antimony Yellow(XV)を呈し，完全に錯交す。	双方の Inoculum より發したる菌は綿毛狀にして，Clay Color (XXIX) 乃至 Warm Buff(XV)を帶び，互ひに混交し接觸點は菌叢稍薄し。	兩菌の菌絲は混交せず，中央部にて成長を停止す。カイメンタケはアヅマタケと接觸する部分は著しく隆起し，Clay Color (XXIX) 乃至 Antimony Yellow (XV)を帶び，アヅマタケは全體綿毛狀，Clay Color(XXIX) 乃至 Warm Buff (XV) を呈す。
暗所區	双方の Inoculum より發したる菌絲は疎にして，白色乃至 Sulphur Yellow(V)を帶び，完全に混交し，劃線を形成せず。接觸點は平坦なり。	双方の Inoculum より發したる菌絲は綿毛狀にして，Colonial Yellow (XXX) 乃至Straw Yellow (XVI)を呈し，相混交してその間に劃線を形成せず。	カイメンタケはアヅマタケを被覆す。カイメンタケの菌絲は疎にして，殆んど白色を帶び，アヅマタケは綿毛狀にして，Light Ochraceous-Salmon (XV) 乃至 Warm Buff(XV) を呈す。

著者は又兩菌を對峙培養せるペトリ皿を二個宛錫箔二枚に包み，更に之を黑羅紗紙二枚にて包裝し，以て光線を遮斷せる實驗を前後數回に亙り反覆せしが，暗所にありてはカイメンタケは常にアヅマタケ上を被覆すれども，明所培養の場合は例外なく兩菌絲は接觸點に於て成長を停止し，中田(12)の所謂半嫌觸現象を現はすを觀察せり。これにより著者は被覆現象は一定不變のものに非らずして，少くとも外圍狀態の變化等に因りて變ずる場合あることを知れり。

次に著者は上記の實驗に於ける明所區の培養菌を暗箱に收め，暗所區のものを取出して之を硝子蓋付箱に竝置し，その結果を觀察せるが，菌絲の色彩，發育狀態等に多少の變化を認めたるも，明所區の半嫌觸現象竝に暗所區の被覆現象は依然として變化なきを知れり。

V　嫌觸現象の原因に對する考察

中田 (11) は小粒白絹病菌に就きて研究し，二個の Inoculum を以て對峙培養をなす時は，〔1〕それより發したる菌絲によりて相合せる一個の聚落を形成する場合，〔2〕菌絲は相合するもその間に劃線を形成する場合，〔3〕兩菌は全然相合せずしてその間に明瞭なる無生帶を形成する場合ありとなし，〔2〕〔3〕を嫌觸現象と稱し，特に〔2〕を半嫌觸現象，〔3〕を兩嫌觸現象と稱せられたり。而して Boas(2)及び Dodge

(6) 等はかかる嫌觸現象は同一種類或は系統間に生じ，異種類或は系統間には生ぜずとなしたるが，之に反し CAYLEY(4) 及び PORTER(15) 等は同一種類或は系統間には生ぜずして異種類或は系統間に生ずるものなりとせり。

著者はカイメンタケ，アヅマタケ兩菌を明所にて對峙培養したるに所謂半嫌觸現象を呈出せるを觀察したるが，同一方法によりても暗所に於ではかかる現象を呈せずして常にカイメンタケはアヅマタケ上を被覆せり。由是觀之本例に於ける半嫌觸現象は光線と何等かの關係あるものと見做さざる可からず。

中田(11)は小粒白絹病菌に於て嫌觸現象は明暗に關係なきを指摘したるが，著者も亦小粒白絹病菌を用ひ其二系統（保存番號第5號及び第7號）に就き醬油寒天，乾杏煎汁寒天培養基にて對峙培養を行ひ，明所區のものは室內に靜置し，暗所區のものは錫箔一枚，黑羅紗紙二枚にて包みて光線を遮斷し，14日後に其結果を觀察せり。著者は同一實驗を數回反覆施行したるが，同一系統間にありては菌絲は互に混入錯交し，異る系統間にありては明，暗培養共に嫌觸現象を呈出するを認めたり。卽ち本實驗に供用したる小粒白絹病菌 *Hypochnus centrifugus* (Lév.) Tul. の第5，第7號菌に於てはカイメンタケ對アヅマタケの場合の如く，光線の有無によりて嫌觸作用に差異を生ずることなきを知れり。

元來菌類の混合培養に於てあらはるる現象には理論上種々なる場合を想像し得べきも，PORTER(15)は多數の材料を以て實驗的に之を證明し，(1)混交，(2)被覆，(3)包圍，(4)半嫌觸，(5)兩嫌觸を揭げたり。而して夫等諸現象の原因に就きては從來學者によりて說を異にし，一派は培養基內に於ける養分の消耗し盡さるるに因るとし(9)，他の一派は菌類の發育に對して有利或は有害なる物質の生成せらるるに因るとなせり (5)(7)(10)，而して培養基內に見らるる該物質の本體に就きても一部の學者は特殊の毒素なりと云ひ，或學者は毒素の作用に非らずして，普通の物質が濃厚となりし爲に有害作用を呈するに至りたるものと唱へ，更に其有毒物質の根源に對し，一つは直接菌絲より生成すると說き，或者は間接に培養基に基因すると主張せり。而して中田(12)は嫌觸現象の原因は菌絲より生ずる有毒ガスの作用に基因すると結論せり。

著者の行ひたるカイメンタケ，アヅマタケ兩菌の對峙培養に於ける嫌觸現象は常に明所に於てのみあらはるるが故に，其原因は少くとも光線によりて影響を受くるものの如く思考せらる。今假に嫌觸現象は原因的物質の生成に因ると見做すも，生成量が光線によりて左右せらるるものなりや，或は暗所にて全然生成せられざるも

のなりやは尙不明なり。又明暗兩所に於ける菌絲發育の形態的相違が本現象の發現と關係なきものなるやも疑はるる所なる可きを以て，尙充分の研究を俟たざれば判明せざる可く，嫌觸現象の原因てふ大問題は妥に輕々に斷定するを避く可きものと信ず。

VI カイメンタケ (*Polyporus Schweinitzii* Fr.) と各種菌類との對峙培養

本實驗は昭和3年12月29日より昭和4年1月15日の間に行ひたるものにして，總て前章に記載したると同一方法により乾杏煎汁寒天培養基を用ひ定溫室（暗所）にて行ひたり。其結果は次の如し。

カイメンタケ (*Polyporus Schweinitzii* Fr.) 對コフキタケ
〔*Fomes applanatus* (Pers.) Wallr.〕

コフキタケ同士　双方の Inoculum より發したる菌絲は完全に相合し，接觸點は平坦なり。氣中菌絲は甚だ緻密にして雪白色を呈し，Inoculum の周圍は Pale Chalcedony Yellow (XVII) を帶ぶ。

カイメンタケ對コフキタケ　カイメンタケはコフキタケ上を被覆す。カイメンタケは全體ビロード狀，Pale Pinkish Buff (XXIX) を帶び，コフキタケ上を被覆せる菌絲は Pinkish Buff (XXIX) を呈す。コフキタケは基面に密着發育し，雪白色乃至 Pinkish Cinnamon を帶び，表面に不規則なる放射狀の褶襞を形成せり。

カイメンタケ (*Polyporus Schweinitzii* Fr.) 對ホクチタケ
〔*Fomes fomentarius* (L.) Fr.〕

ホクチタケ同士　双方の Inoculum より發したる菌絲は甚だ緻密にしてビロード狀をなし，Pinkish Buff (XXIX) を帶び完全に混交して劃線を認めず。Inoculum の周圍は Sayal Brown (XXIX) を呈し，放射狀の褶襞を形成す。

カイメンタケ對ホクチタケ　カイメンタケはホクチタケの菌叢に侵入發育す。ホクチタケは緻密なるビロード狀にして Verona Brown (XXIX) 乃至 Mikado Brown (XXIX) を帶び，カイメンタケはビロード狀をなし Pinkish Buff (XXIX) を呈す。

カイメンタケ (*Polyporus Schweinitzii* Fr.) 對ツガノサルノコシカケ (*Fomes pinicola* Fr.)

ツガノサルノコシカケ同士　双方の Inoculum より發したる菌絲は雪白色，ビロード樣綿毛狀にして基面に密生し，完全に相合して劃線を認めず。

カイメンタケ對ツガノサルノコシカケ　カイメンタケはツガノサルノコシカケ上を被覆す。カイメンタケはビロード狀，Antimony Yellow (XV) を呈し，被覆せる菌絲は Seashell Pink (XIV) 乃至 Pale Ochraceous Buff (XV) なり。ツガノサルノコシカケは菌叢疎にしてビロー

ド狀，灰白色を帶ぶ。

カイメンタケ(*Polyporus Schweinitzii* Fr.)對モミサルノコシカケ(*Fomes robstus* Karst.)

モミサルノコシカケ同士 双方の Inoculum より發したる菌絲は疎なる綿毛狀にして，發育甚だ緩慢なり。菌絲の接觸點は稍菌叢薄きも相合す。Inoculum の周圍は Saysal Brown(XXIX)乃至 Cinnamon(XXIX)を帶び，其外圍部は Maize Yellow (IV)に近し。

カイメンタケ對モミサルノコシカケ カイメンタケはモミサルノコシカケを完全に包圍し，その發育を大いに抑制す。カイメンタケはビロード狀，Pale Ochraceous Orange (III) 乃至 Warm Buff (XV)を呈し，モミサルノコシカケは密なる綿毛狀にして，Maize Yellow (IV) を帶ぶ。

カイメンタケ(*Polyporus Schweinitzii* Fr.)對オホシロサルノコシカケ(*Fomes ulmarius* Fr.)

オホシロサルノコシカケ同士 双方の Inoculum より出たる菌絲は完全に混交し，菌叢面は平坦にして劃線を認めず。菌絲は雪白色を呈し，基面に密に發育蔓延せり。

カイメンタケ對オホシロサルノコシカケ カイメンタケはオホシロサルノコシカケを被覆す。カイメンタケはビロード狀にして Ochraceous Buff(XV)乃至 Ochraceous Tawny(XV)を帶び，オホシロサルノコシカケ上の菌絲は色稍淡くして Antimony Yellow(XV)なり。オホシロサルノコシカケは密なる綿毛狀にして白色なれども，菌叢の疎なる部分は Light Vinaceous Fawn (XL)を帶び，カイメンタケと接觸する菌絲は密にして Vinaceous Brown (XXXIX) に近し。

カイメンタケ(*Polyporus Schweinitzii* Fr.)對マンネンタケ(*Polyporus japonicus* Fr.)

マンネンタケ同士 双方の Inoculum より出たる菌絲は完全に錯交し，毫も劃線を形成せず。菌絲は全體雪白色，柔軟なる綿毛狀をなし基面に密に發育し，菌叢面の所々に淡黃色の着色部を認む。

カイメンタケ對マンネンタケ カイメンタケはマンネンタケ上を被覆す。カイメンタケはビロード狀，Ochraceous Buff (XV) を帶び，マンネンタケを覆へる菌絲は Light Orange Yellow (III)乃至 Ochraceous Buff (XV)を呈す。マンネンタケは菌叢薄くして白色，Light Ochraceous Salmon(XV)乃至 Light Ochraceous Buff (XV)を帶び，且つ Inoculum を中心として放射狀の褶襞を形成せり。

カイメンタケ (*Polyporus Schweinitzii* Fr.) 對マスタケ〔*Polyporus sulphureus* (Bull.) Fr.〕

マスタケ同士 双方の Inoculum より發したる菌絲はビロード狀をなし Tilleul-Buff (XL) を帶び，完全に混交して劃線を認めず。

カイメンタケ對マスタケ 兩方の Inoculum より發したる菌絲は菌聚落の間に鮮かなる無生帶を生じ，兩菌絲は相合せず。カイメンタケは發育良好にしてビロード狀，Yellow Ocher(XV)を呈し，マスタケと接觸する部分の菌叢は稍密なり。マスタケは全體ビロード狀，Tilleul-Buff

(XL)を呈し，カイメンタケのために其發育を抑制せらる。

カイメンタケ (*Polyporus Schweinitzii* Fr.) 對ヒイロタケ
〔*Polystictus sanguineus* (L.) Fr.〕

ヒイロタケ同士　双方の Inoculum より發したる菌絲は互ひに相混交するも中央部の接觸點は菌叢稍疎なり。菌絲は甚だ緻密にして純白色を呈し，表面のみ Salmon-Buff (XIV) を帯ぶ。

カイメンタケ對ヒイロタケ　兩菌絲は中央部に狹き無生帶を殘し，錯交せず。カイメンタケはビロード狀，Yellow Ocher(XV) を呈し，ヒイロタケは菌叢緻密にして雪白色を呈し，表面のみ Salmon-Buff (XIV) を帯ぶ。

カイメンタケ (*Polyporus Schweinitzii* Fr.) 對ハカハラタケ (*Polystictus pergamenus* Fr.)

ハカハラタケ同士　双方の Inoculum より出たる菌絲は純白色の密なる綿毛狀にして互ひに錯交し，劃線を形成せず，菌聚落は不正圓形をなす。

カイメンタケ對ハカハラタケ　兩菌の氣中菌絲は對峙して混交せざれども基內にてはカイメンタケはハカハラタケの菌叢下に侵入す。　カイメンタケは發育良好にして全體 Clay Color (XXIX) 乃至 Yellow Ocher (XV) を帶び，ハカハラタケに接觸する部分は Buckthorn Brown (XV)なり。ハカハラタケは全體純白色にして密なる綿毛狀をなし，氣中に高く發育す。

カイメンタケ (*Polyporus Schweinitzii* Fr.) 對ヤマブシタケ (*Hydnum Erinaceus* Bull.)

ヤマブシタケ同士　双方の Inoculum より發したる菌絲は疎にして基面に密生し，灰白色乃至 Pale Vinaceous-Fawn (XL) を呈し，互ひに混交するも接觸點は菌叢特に疎なり。

カイメンタケ對ヤマブシタケ　カイメンタケはヤマブシタケの菌叢下を徐々に侵入するが如し。ヤマブシタケはその發育抑制せられ，菌叢薄く白色綿毛狀を呈し，カイメンタケは發育良好にして全體 Antimony Yellow (XV) 乃至 Yellow Ocher (XV) を帶ぶ。

カイメンタケ (*Polyporus Schweinitzii* Fr.) 對 *Lenzites tenuis* Lév.

Lenzites tenuis Lév. 同士　双方の Inoculum より發したる菌絲はビロード狀にして純白色を呈し，完全に混交す。菌叢面は平坦なり。

カイメンタケ對 Lenzites tenuis Lév.　兩菌は混交せず，その間に劃線を形成す。カイメンタケは發育良好にして，ビロード狀，Yellow Ocher (XV) を呈し，*Lenzites tenuis* は雪白色にしてビロード狀なり。

カイメンタケ (*Polyporus Schweinitzii* Fr.) 對ヒラタケ (*Pleurotus ostreatus* Jacq.)

ヒラタケ同士　双方の Inoculum より發したる菌絲は白色綿毛狀にして Inoculum の周圍は Pale Olive-Buff (XL) を帶び，互ひに混交し接觸點は菌叢稍薄し。

カイメンタケ對ヒラタケ　カイメンタケはヒラタケを包圍し，後者の發育を大いに抑制す。カイメンタケは全體ビロード狀にして Light Buff (XV) を帶び，ヒラタケと接觸する部分の

菌絲は多少帶狀に隆起し，Buckthorn Brown (XV) を呈す。ヒラタケは全體白色，綿毛狀にして菌絲密なり。

カイメンタケ (*Polyporus Schweinitzii* Fr.) 對エノキタケ (*Collybia velutipes* Curt.)

エノキタケ同士　双方の Inoculum より發したる菌絲は完全に混交し，接觸點に劃線を認めず。全體白色，ビロード樣の短綿毛狀なり。

カイメンタケ對エノキタケ　兩菌叢の間には明瞭なる廣き無生帶を生じ混交せず。然れどもペトリ皿の壁面に近き部分に於てはカイメンタケはエノキタケの菌叢下に侵入する傾向あり。カイメンタケはビロード狀，Clay Color(XV) を呈し，エノキタケは全體白色，短綿毛狀なり。

本實驗の結果によればカイメンタケは *Polyporus japonicus, Fomes ulmarius, F. pinicola, F. applanatus* との對峙培養に於ては夫等菌絲上を被覆し，*Polystictus pergamenus, P. sanguineus, Lenzites tenuts, Polyporus sulphureus* 及び *Collybia velutipes* 等の間にありては嫌觸現象を呈出し，菌絲は混交せず。就中 *Collybia velutipes* 及び *Polyporus sulphureus* の兩菌はカイメンタケとの間に明かなる無生帶を生じ，中田 (11)の所謂兩嫌觸現象を現らはせり。*Hydnum Erinaceus* 竝に *Fomes fomentarius* との場合にはカイメンタケは夫等菌叢下に侵入するものの如し。又 *Fomes robstus* 及び *Pleurotus ostreatus* の兩菌はカイメンタケによりて包圍せられ，その發育を抑制せらる。次に同種類間の對峙培養に就きて見るに，本實驗に供用せし菌類に於ては殆んど例外なく菌絲は完全に混入錯交して劃線を形成せず。然れども *Polystictus sanguineus, Pleurotus ostreatus* 竝に *Hydnum Erinaceus* の三菌にありては菌絲は混交するも，接觸點の菌叢は稍薄き傾向あり。

VII　摘　　要

1.　本論文に於てはカイメンタケ (*Polyporus Schweinitzii* Fr.) と各種菌類との對峙培養の結果を報告せり。

2.　カイメンタケとアヅマタケ (*Polyporus orientaris* Lloyd) とを暗所にて對峙培養せば培養基の厚さ，培養基の種類，養分の多寡，溫度，植付の時期等の如何に拘らず常にカイメンタケはアヅマタケを被覆す。

3.　カイメンタケとアヅマタケとを明所にて對峙培養せば兩菌は相接近するに及びその成長を停止し，半嫌觸現象を呈出す。後に之を暗所に移すも變化せず。

4.　カイメンタケ及びアヅマタケは夫同士の對峙培養に於ては菌絲は互ひに混交して劃線を認めず。

5. カイメンタケは *Fomes applanatus, F. pinicola, F. ulmarius, Polyporus japonicus* 等と暗所にて對峙培養せば夫等の菌を被覆す。

6. カイメンタケは *Polystictus pergamenus, P. sanguineus, Polyporus sulphureus, Lenzites tenuis* 竝に *Collybia velutipes* 等と暗所にて對峙培養せば菌絲は混交せず，就中 *Collybia velutipes* 及び *Polyporus sulphureus* の兩菌はカイメンタケとの間に明瞭なる無生帶を生じ所謂兩嫌觸現象を呈出す。

7. カイメンタケは *Fomes fomentarius* 竝に *Hydnum Erinaceus* 等との暗所に於ける對峙培養にては夫等菌の菌叢下に侵入する傾向あり。

8. カイメンタケを *Pleurotus ostreatus, Fomes robstus* 等と暗所にて對峙培養せばカイメンタケは夫等の菌を包圍し，その發育を抑制す。

9. *Fomes applanatus, F. pinicola, F. fomentarius, F. ulmarius, Polyporus sulphureus, P. japonicus, Polystictus pergamenus, P. sanguineus, Lenzites tenuis, Hydnum Erinaceus* 及び *Collybia velutipes* を暗所にて夫々同士の對峙培養をすれば，何れも菌絲混交し，其間に劃線を認めず。然れども *Polystictus sanguineus, Pleurotus ostreatus,* 及び *Hydnum Erinaceus* 等は双方の Inoculum より發して接觸したる菌叢多少薄き傾向あり。

引 用 文 獻

1. Blakeslee, A. F.: Sexual reactions between hermaphroditic and dioecious mucors. Biolog. Bull., Vol. XXIX, 1915.
2. Boas, F.: Ueber Pilzkolonien mit spiroligem Wachstum. Centralbl. Bakt., Abt. II, Bd. LI, 1919.
3. Edgerton, C. W.: Plus and minus strains in the genus Glomerella. Amer. Jour. Bot., Vol. I, 1914.
4. Cayley, D. M.: The phenomenon of mutual aversion between monospore mycelia of the same fungus (*Diaporthe perniciosa* Marchal) with a discussion of sexheterothalism in fungi. Jour. Genetics., Vol. XIII, 1923.
5. Clark., J. F.: On the toxic effect of deleterious agents on the germination and development of certain filamentous fungi. Bot. Gaz., Vol. XXVIII, 1899.
6. Dodge, D. C.: The life history of *Ascobolus magnificus*, origin of the ascocarp from two strains. Mycologia, Vol. XII, 1920.
7. Fulton, H. R.: Chemotropism of fungi. Bot Gaz., Vol. XXXXI, 1906.
8. Harder, R.: Ueber das Verhalten von Basidiomyceten und Ascomyceten in Mischkulturen. Naturwiss. Zeitsch. f. Forst- u. Landw., Jahrg. 1911.

9. Liesegang, R. F.: Gegenseitige Wachstumshemmung bei Pilzkulturen. Centralbl. Bakt., Abt. II, Bd. LI, 1920.

10. Lutz, O.: Ueber den Einfluss gebrauchter Nährlösungen auf Keimung uud Entwicklung einiger Schimmelpilze. Ann. Myc., Bd. VII, 1909.

11. 中田覺五郎：菌核菌一名白絹病菌 *Sclerotium Rolfsii* Sacc. に就て，第1報，嫌觸現象と種類との關係，九州帝大農學部學藝雜誌，第1卷，第4號，1925.

12. ――――：菌核菌一名白絹病菌 *Sclerotium Rolfsii* Sacc. に就て，第2報，嫌觸現象の形態學的觀察並に其原因，九州帝大農學部學藝雜誌，第1卷，第5號，1925.

13. Nikitinsky, J.: Ueber die Beeinflussung der Entwicklung einiger Schimmelpilze durch ihr Stoffwechselprodukte. Jahrb. Wiss. Bot., Bd. XXXX, 1904.

14. 西門義一：日本產禾本科植物のヘルミントスポリウム病に關する研究，大原農業研究所特別報告，第4號，1929.

15. Porter, C. L.: Concerning the characters of certain fungi as exhibited by their growth in the presence of other fungi. Amer. Jour. Bot., Vol. XI, 1924.

16. Reinhardt, M. O.: Wachstum der Pilzhyphen. Jahrb. Wiss. Bot., Bd. XXIII, 1892.

17. Zeller, S. M., and Schmitz, H.: Studies in the physiology of the fungi. VII, Mixed culture. Ann. Mo. Bot. Gard., Vol. VI, 1919.

圖版の說明

第8圖版

Fig 1.　カイメンタケ(下)及びアヅマタケ(上)の暗所に於ける對峙培養。

Fig 2.　カイメンタケ(下)及びアヅマタケ(上)の明所に於ける對峙培養。

Fig 3.

上.　カイメンタケ(下)及びアヅマタケ(上)の暗所に於ける對峙培養。

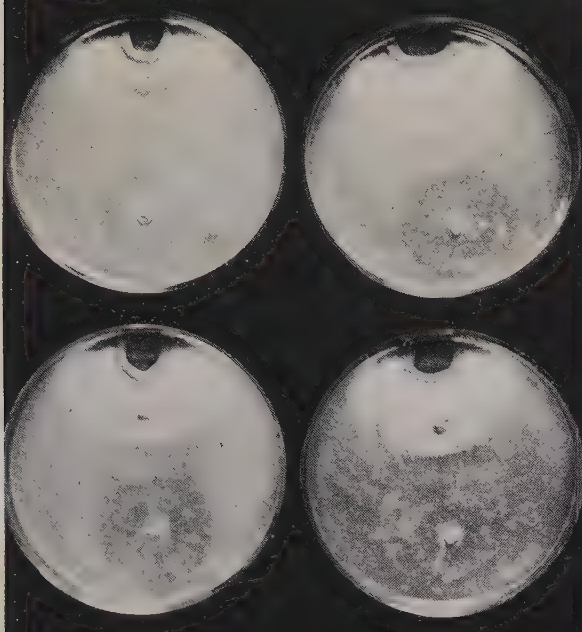
下.　カイメンタケ同士の暗所に於ける對峙培養。

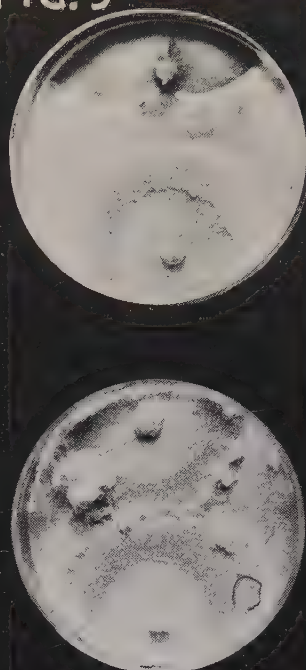
Fig 4.　上.　カイメンタケ(下)及びアヅマタケ(上)の暗所に於ける對峙培養。

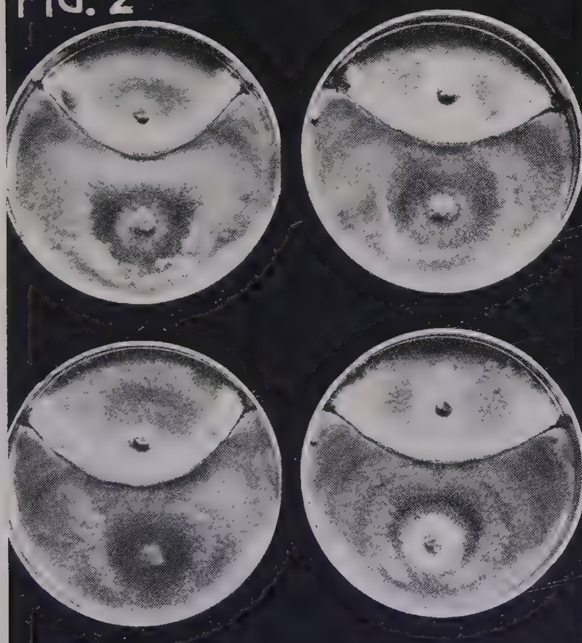
下.　アヅマタケ同士の暗所に於ける對峙培養。

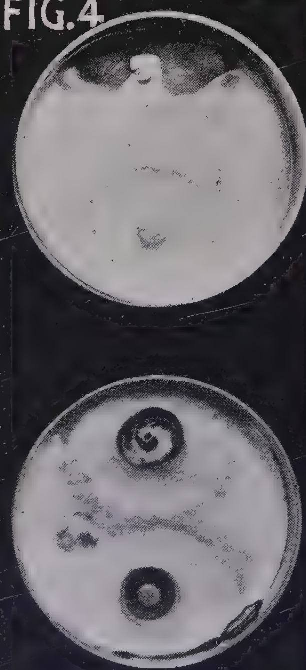
第9圖版

1. コフキタケ(上)とカイメンタケ(下)との對峙培養（暗所）
2. コフキタケ同士の對峙培養（同）
3. ホクチタケ(上)とカイメンタケ(下)との對峙培養（同）
4. ホクチタケ同士の對峙培養（同）
5. マンネンタケ(上)とカイメンタケ(下)との對峙培養（同）
6. マンネンタケ同士の對峙培養（同）
7. ツガノサルノコシカケ(上)とカイメンタケ(下)との對峙培養（同）
8. ツガノサルノコシカケ同士の對峙培養（同）
9. オホシロサルノコシカケ(上)とカイメンタケ(下)との對峙培養（同）
10. オホシロサルノコシカケ同士の對峙培養（同）
11. ヒイロタケ(上)とカイメンタケ(下)との對峙培養（同）
12. ヒイロタケ同士の對峙培養（同）

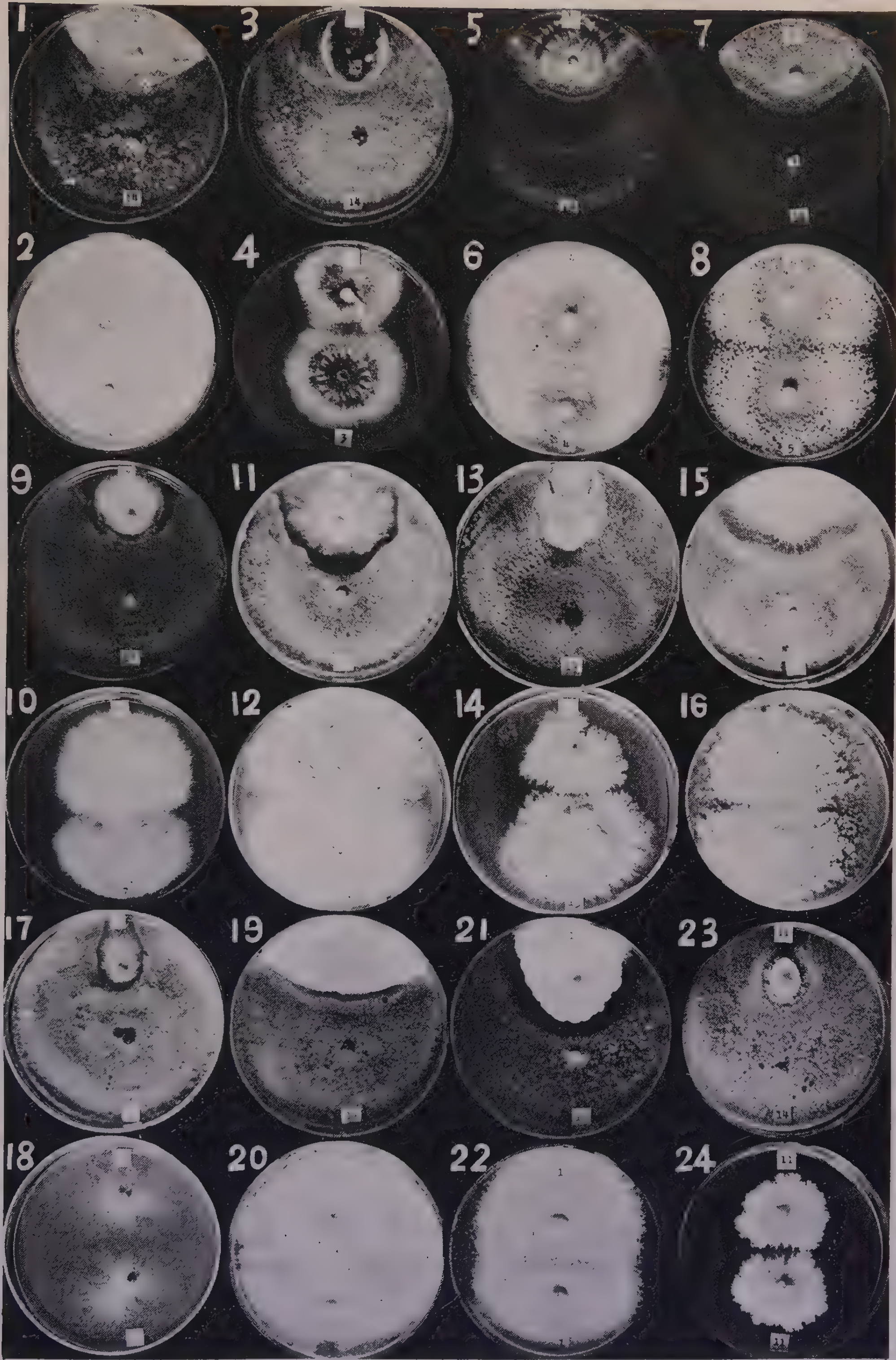








K. Matsuo phot.



K. Matsuo phot.

13. ハカハラタケ(上)とカイメンタケ(下)との對峙培養（同）
14. ハカハラタケ同士の對峙培養（同）
15. マスタケ(上)とカイメンタケ(下)との對峙培養（同）
16. マスタケ同士の對峙培養（同）
17. ヤマブシタケ(上)とカイメンタケ(下)との對峙培養（同）
18. ヤマブシタケ同士の對峙培養（同）
19. *Lenzites tenuis* (上)とカイメンタケ(下)との對峙培養（同）
20. *Lenzites tenuis* 同士の對峙培養（同）
21. エノキタケ(上)とカイメンタケ(下)との對峙培養（同）
22. エノキタケ同士の對峙培養（同）
23 ヒラタケ(上)とカイメンタケ(下)との對峙培養（同）
24. ヒラタケ同士の對峙培養（同）

植物病害研究 第一輯 (1931)

カンバタケの樹病學的研究*

逸 見 武 雄
倉 田 靜 子

Pathological Studies on *Polyporus betulinus* (Bull.) Fr.

By

TAKEWO HEMMI and SHIZUKO KURATA

With 2 plates and 3 text figures

I 緒 論

カンバタケは學名を *Polyporus betulinus* (Bull.) Fr. と稱し，天然には主として樺類にのみ生ずるものにして，稀には橅に生ず (15)。而して SPEGAZZINI (20)は *Nothofagus procera* の古き幹に生ずることを報ぜり。廣く歐米諸國竝に亞細亞に分布し，最も人口に膾炙せる材質腐朽菌の一にして，樺類の存する森林には必ず其發生を認め得るものなりと (12, 13, 17, 21等)。著者等の蒐集したる標本を檢するに本邦に於ても亦樺太，北海道竝に長野縣に至る迄の分布明らかなり。而して本菌の樹病學的性質に就きては既に1884年に MAYR氏 (9) の發表したる稍々詳細なる研究あるのみならず，斷片的に多數の論文中に論議せられたり。比較的近年に至りても VANIN (1925) (24), LIESE (1928) (7), CURTIN 及び THORDARSON (1928)(2) 等の興味ある報告に接すれども，純粹培養による樹病學的又は生理學的攷究は極めて限られたる問題に就いてのみ行なはれ，尙檢討を要する點尠なからざるが如し。

著者等は犬塚悌三氏の好意によりて昭和5年1月長野縣臼田營林署より本菌及び本菌に因る被害樹幹の送致を受けたるを以て，直ちに其子實體組織より純粹培養を作り，二・三の實驗を行ひたり。本研究は現在尙繼續中に屬すと雖も，本昭和6年4月東京に開催せられたる日本農學會植物病理部會に於て其大要を報告したるを以て，爰に既往業績中完了したる部分を纒めて發表することとす。本研究は逸見の計畫せる「樹木及び木材腐朽菌の研究」の一部として發表するものにして，文部省自然科學研究奬勵費によりて行ひたるものなり。特に記して謝意を表す。尙研究材料

* 京都帝國大學植物病理學研究室業績第57號

を送致せられたる犬塚悌三氏の御厚意竝に研究中助力せられたる松尾薫四郎氏外當研究室各位に深謝す。

II 子實體の形態と被害樹幹の腐朽狀態

本菌の子實體は被害樹幹の側面に樹皮を破りて着生するものにして，筆者等の保存標本によれば樹幹斷面の直徑 13 cm. に過ぎざるものに菌傘の横徑 19 cm. に達する子實體を着生せるもの，樹幹斷面の直徑 30 cm. を超ゆるものに菌傘の横徑僅に 5 cm. に過ぎざる子實體を着生せるもの等ありて，其大さ竝に被害樹齢等は一樣ならざるが如し。

子實體は馬蹄形,準球形等を呈するものあれども,腎臟形のもの最も多し。本菌は發生の場所によりて其形狀著るしく異るものの如く，其發育當初に於ては通常準球形又は不定形の瘤狀なり。菌傘は鈍縁にして下方に捲曲の傾向を有す。上面は緩き中高にして下面は略々平たく時には淺く凹むことあり。子實體の基部は側面にありて細く,多くは無柄なれども,時に短かき菌柄を以て樹幹に着生す。菌傘の肉質部は柔軟にして木栓質を呈し白色，上面は褐色乃至淡褐色の薄皮に覆はる。其表面は無毛にして平滑，古きものに於ては不規則なる裂け目を生じて種々なる模樣を現はせども,決して同心環紋を生ずることなし。乾燥すると表面頗る硬し。菌管部は成熟したるものに於て褐色を呈し,白色なる菌傘組織と明瞭に區劃せられ,深さ 3—10 mm. あれども,若き子實體に於ては往々白色乃至淡褐色にして明瞭なる區劃を認め難し。管孔は小にして略々圓形なれども，多少不正多角形をなすものあり。而して菌管は稍々古きものに於て容易に上部相分離する性質を有するが故に，菌傘下面に針狀突起の密生するが如き外觀を呈すること決して稀ならず。筆者等の調査せる標本に於ては菌傘の横徑 6—22 cm., 縱徑 4—13 cm., 厚さ 2.5—7 cm. なり。胞子は透明にして圓筒形又は膀胱形，表面平滑にして長徑 4.5—5.3μ，短徑 1.5—1.8μ あり。著者等の調査せる上記性質は SACCARDO (18), NEUMAN (13), STEVENS (21), REA (15) 等の記載と大體に於て一致す。

カンバタケが生活力ある樺を侵害することに就きては，1884年 MAYR (9) により又 1891年 ROSTRUP (16) により旣に記るされたる處なるが，其後多數の研究者によりて確められ，最早疑ふの餘地なきが如し。著者等の研究室に保存せらるる被害樺材幹は其樹種名を詳かにせずと雖，一種ならざるが如く，而も其腐朽狀態は總て同一なり。卽ち樺材幹の腐朽は周圍の邊材部に發し，次第に心材の中心部に向つて

進行し，之を柔軟ならしめ,遂には脆くして輕く,指間に挾みて揉む時には容易に粉化する狀態となる。一樣に淡黃褐色を呈するも材の變色は左程著しくは認め難し。斯の如く粉化の性質あるが故に瑞西の時計工場に於ては本菌に因る被害材を磨粉として使用することあり(12)。腐朽材を伐採して放置せば伐口又は割目に間もなく白色菌絲旺盛に發育し所謂瞹皮狀を呈す。而して乾燥するに從ひ腐朽材質部には縱橫に不規則なる割目を生ず。SCHRENK, SPAULDING 兩氏 (19) 竝に STEVENS (21) は本菌は邊材の腐朽を基因する旨を記るし，MAYR (9) は著者等の見たるが如く邊材より心材に亘りて腐朽せる狀態を圖示せり。又 VANIN (24) は樹幹の腐朽を其位置により heart rot, peripheral rot 及び mixed rot に三大別したるが，氏が mixed rot と記るしたるものは腐朽が周圍に始まり，極めて不規則に內方に進行するものにして，心材の腐朽する場合に邊材の一部に尙健全部の殘留するが如き場合を意味するものなるが，氏はカンバタケに因る樺材の腐朽を其代表的のものと見做せり。著者等の觀察結果は全く氏の所說に一致す。又同氏は更に材質構造の變化に基き腐朽を五大別し，本菌に因るものを粉末狀腐朽 (powdery rots) と稱せり。

III　分離竝に純粹培養上の性質

著者等は本菌の分離を行ふに當り乾杏煎汁寒天培養基を用ひ，子實體の組織より之を試みて成功せり。即ち菌傘組織を 1 c.c. 位切取り,表面を焰にて燒き，更に殺菌せる小刀にて切開し，中央の組織を豫め準備せるペトリ皿中の乾杏煎汁寒天平面培養基上に移し，24°C. の定溫器中に保ちて菌絲の發育するを待ち，更に試驗管斜面培養基上に移植して以て容易に本菌の純粹培養を得たり。著者等は未だ培養基上に子實體の形成を認めざれども，常に白色の菌絲を生じ，檢鏡すると扣子體 (Schnallen) の存在を認め得るを以て正に本菌の純粹培養なることを確認し得たり。扣子體 (Schnallen) の形態は多くの類似菌に見らるる型的のものなり。即ち隔膜を以て隣接せる二細胞を連結せる唯一個の突起により生ずるものにして，稀に扣子體より一個の枝を生ずることあり。斯の如き形態は全く MAYR (9) の見たる處と一致す。

著者等は本菌の培養基上の性質を明かにし，以て木材腐蝕菌鑑別上に資せんと欲し，8 種の異る培養液及び夫に相當する 8 種の異る寒天培養基を用ひて其發育狀態を檢せり。即ち容量 200 c.c. のエルレンマイエル氏三角罎に培養基 50 c.c. 宛を注入殺菌し，後本菌を移植せり。而して一培養基毎に 5 個宛の三角罎を使用し，豫め乾杏煎汁寒天培養基上に發育せしめ置きたる菌叢の小量を取りて各培養基上に移植し，24°C. 前後に調節せる定溫室中 (暗所) に保ちて23

日間觀察せり。後實驗室明所の室溫に放置し，6月2日より11月10日迄の變化を調査せり。本實驗に使用したる培養基中 Richards 氏液，第1木材腐朽菌培養基（瀧元氏3），第2木材腐朽菌培養基（瀧元氏4）と記るしたるものは瀧元（22）の著書に記るされたる處方に從ひたるものにして，其他は著者等の研究室に於ける常法（4）に從つて調製したるものなり。而して寒天培養基は各液體培養基に普通1.7% の寒天を加へたるものにして，乾杏煎汁のみは3.5% の寒天を加へたり。

第1表　各種培養基上に於ける菌絲發育狀態

培養基の種類		發育程度	23日目の發育狀態	6ヶ月目の發育狀態
Richards 氏液	液體	+	白色菌絲液中に僅か發育。	23日目と大差なし。
	寒天	+	白色菌絲基面に密着して僅か發育。空中菌絲の發育不良。	23日目と大差なし。
齋藤氏稀薄醬油	液體	++++	白色菌絲液中に發育し，所々液面に現出。	液中に白色菌絲發育し，極く僅か液面に現出。
	寒天	++++	白色菌絲基面に密着して發育。空中菌絲發育不良。	白色乃至淡褐色菌絲基面を被覆し，緻密に結合して，子實體の初期と思はるる疣狀體多數發育。
馬鈴薯煎汁	液體	+++	白色菌絲液中に發育し，所々液面に現出。	白色にして所々淡褐色を帶べる厚き綿狀菌層極めて旺盛に基面に發育。
	寒天	++++	白色綿狀の薄き菌叢基面に發育し，倘硝子面にのぼる。	白色綿狀菌叢にて基面を被覆し，菌叢は所々褐變。
乾杏煎汁	液體	++++	白色菌絲液中に發育し，所々液面に現出。	帶淡褐白色の厚き綿狀菌叢液面によく發育。所々暗褐色を呈す。
	寒天	+++++	白色綿狀の稍々厚き菌叢基面に發育し，倘硝子面にのぼる。	液體培養基の場合と大差なし。
玉蜀黍粉煎汁	液體	+++	白色菌絲液中に發育し，所々液面に現出。	白色綿狀の厚き菌層基面に旺盛に發育。而して多少淡褐色を帶べるものあり。
	寒天	++++	白色綿狀の薄き菌叢基面に發育し，倘硝子面にのぼる。	白色綿狀菌叢基面を被覆。菌叢は表面より褐變。倘緻密に結合して生ぜる疣狀物多數發育。
アスパラギン加合成培養基	液體	+	白色綿狀菌絲液中に浮游。	白色菌絲液中に發育し，僅かに液面に現出。
	寒天	++	白色菌絲基面に沿ふて發育。空中菌絲殆んど發育せず。	23日目と大差なし。
第1木材腐朽菌培養基	液體	+	白色綿狀菌絲液中に浮游。	白色菌絲液中に發育し，僅に液面に現出。
	寒天	+++	白色菌絲基面に沿ふて發育。綿狀の空中菌叢僅か發育。	23日目と大差なし。
第2木材腐朽菌培養基	液體	+++	白色綿狀菌絲液中に浮游。	白色菌絲基面を殆ど被覆。
	寒天	++++	白色綿狀にして粗なる空中菌叢發育。菌絲硝子面をのぼる。	白色綿狀菌絲基面を被覆。所々に菌絲緻密に結合して子實層初期のものを形成。其附近淡褐色を帶ぶ。

本實驗結果を見るに本菌々絲の發育は寒天，液體兩培養基共に乾杏煎汁竝に齋藤氏處方稀薄醬油に於て最も旺盛にして，前者の方稍々優れり。尙寒天培養基に於ては馬鈴薯煎汁，玉蜀黍粉煎汁，第2木材腐朽菌培養基等に於て前2者に匹敵する發育をなせども，夫等の液體培養基に於ては其發育稍々劣れり。其他の培養基は本菌の發育に適さざるものの如く，特に RICHARDS 氏液に於て最も不良なり。又總じて液體培養基は寒天培養基に比し菌叢の發育劣れり。菌叢の色は殆ど白色を呈し，特に日數の經過したるもののみが所々褐變す。又培養中菌叢緻密に結合して疣狀體を形成し隆起することありしも，眞正の子實體形成を認め得ざりき。

IV 樹病學的診斷

木材腐朽菌の樹病學的研究に於て最も重要視せらる可きことは，供試菌が所謂 Destruktionspilze (Zellulosespezialisten) に屬するや，Korrosionspilze (Ligninzersetzer) に屬するものなりやの決定なるが，前者は主として材質を褐色に腐朽せしむるものにして，後者は白色に腐朽せしむるものなり。然るに前述の如く本菌に因る腐朽材は變色の程度弱く肉眼的にその何れに屬するものなるかを俄かに推定すること困難にして，最も腐朽せるものが黃褐色の粉末狀に變ずることより見て，前者に屬するに非らざるかを思はしむるに過ぎず。文獻に徵するに HUBERT (6) は brown rot を NEGER (12) は Rotfäule を原因すると稱したるも，NEUMAN (13) は white rot を原因するものと記るし，其所論一致を缺けり。又 LINDROTH (8) は本菌に因る樺材の腐朽現象に關し詳細なる報告を發表したるが，氏は本菌による腐朽の經過は全くツガノサルノコシカケ，キコブタケ，淚菌等と同樣なる旨を記るせり。

1928年 BAVENDAMM (1) は材質腐朽菌類の酸化酵素に關する興味ある研究を發表し，單寧又は沒食子酸の如き試藥を添加せる培養基に木材腐朽菌を發育せしむるときは，酸化酵素の存否によりて培養基に Oxydationszonen を生ずるものと然らざるものとあることを記るせり。而して氏は Korrosionspilze (Ligninzersetzer) のみが Oxydationszonen を形成するの事實に基き，Destruktionspilze (Zellulosespezialisten) との鑑別に資し得ることを主張したるが，著者等の研究室に於ても亦既に他の木材腐朽菌類に就きて實驗し，氏と一致せる結果に到達せり (4, 14, 25)。故に著者等は單寧酸及び沒食子酸を試藥とし其濃度を各4階級に分ちて馬鈴薯煎汁寒天培養基に添加し，之等に本菌を培養して其呈色反應卽ち Oxydationszonen 形成の有無に注意し，同時に諸種の濃度が本菌々絲發育に及ぼす影響を調査せり。

實驗方法は豫め準備し置きたる馬鈴薯煎汁寒天培養基の溶解直前に單寧酸及び沒食子酸 0.05, 0.1, 0.25, 0.5% を夫々添加し，後 15—20 分間コツホ消毒釜にて加熱し，充分溶解後，準備し置きたる5個宛の殺菌ペトリ皿に分注し，凝固するを待ちて各皿の中央に本菌々絲を移植し，第1回實驗にては 24°C. に第2回實驗にては約 20°C. に保ち，8日目に取出して調査せり。而して發育程度は菌叢の直徑を測定して比較に供せり。尙標準區として單寧酸又は沒食子酸無添加のものを同様に取扱ひたり。又著者等の研究室に於て (4,14) 既に Oxydationszonen を形成することを證明したるマンネンタケ (*Polyporus japonicus* Fr.) 及び形成せざることを發表したるオホシロサルノコシカケ (*Fomes ulmarius* Fr.) の兩菌を比較のため同時に試驗せり。實驗結果は第2表の如し。表中の數字は菌叢の直徑にしてペトリ皿5個宛の平均を示し，單位 mm. なり。

第2表　カンバタケの培養と單寧酸及び沒食子酸の關係

實驗回數	第1回實驗				第2回實驗			
試藥種類	單寧酸		沒食子酸		單寧酸		沒食子酸	
調査事項 / 試藥濃度(%)	菌叢の直徑(mm.)	培養基の着色	菌叢の直徑(mm.)	培養基の着色	菌叢の直徑(mm.)	培養基の着色	菌叢の直徑(mm.)	培養基の着色
0.50	0	不着色	38.6	不着色	2.2	不着色	28.6	不着色
0.25	9.4	〃	44.6	〃	11.2	〃	41.2	〃
0.10	9.8	〃	58.2	〃	16.8	〃	45.2	〃
0.05	21.2	〃	61.0	〃	20.8	〃	46.4	〃
標準區（無添加）	40.8	〃	37.0	〃	39.8	〃	39.8	〃
比較區 マンネンタケ 0.10	56.4	褐色	63.8	褐色	34.4	褐色	32.4	褐色
比較區 オホシロサルノコシカケ 0.10	21.2	不着色	44.3	不着色	14.6	不着色	21.0	不着色

以上の實驗結果を見るとマンネンタケのみが明かに培養基を褐變し，オホシロサルノコシカケ及び本菌は全然變色せしめざりき。換言せば本實驗結果より見て本菌は正しく Destruktionspilze に隷屬するものと推定し得るが如し。而して實驗範圍内にては試藥の濃度加はると共に菌の發育は漸次抑制せられたり。

本菌々絲の腐朽材質中に於ける迷走狀態竝に細胞膜貫通狀態は截片を作り HUBERT (5) に從ひて Bismark brown 及び Methylviolet にて染色するか，VAUGHAN (23) 法により Pianeze III b にて染色することにより研究したるが，後者を選び染色時間を 50 分乃至 60 分にする時に割合好結果を得たり。次に腐朽の最も進み容易に粉末狀態となし得る被害材片に就きて Chlorzinkjod 及び Phloroglucin の反應を檢したるに共に明瞭ならざることを知れり。然れども斯の如き粉末を偏光顯微鏡の交叉ニコルの下に置く時は腐朽の最も進涉せしものと考ふる可き微細なる材片は單屈折性の物質よりのみなることを知れども，稍々大なる粉末には重屈折を行ふ物質の尙混在することを知る。これ本菌に因る腐朽材の細胞膜に於ては重屈折を行ふセルローズ質が次第に消失し，遂に全く缺如するに至ることを推察せしむるに足るものならんか。換言せば前實驗結果は本菌が Destruktionspilze なりとの推定を裏書するものと云ふを得可し。

V 菌絲の發育と培養溫度との關係

著者等は本菌々絲の發育と溫度との關係を知らんと欲し，次の方法によりて反覆實驗を試みたり。使用せる培養基は常法によりて作製したる乾杏煎汁寒天，馬鈴薯煎汁寒天及び齋藤氏處方稀薄醬油寒天の 3 種類にして，各培養基各溫度毎にペトリ皿 5 個宛を用ひたり。夫に約 15 c.c. 宛の培養基を注入し，中央部に菌絲の小片(直徑 4 mm. に圓く切り取りたるもの) を移植後各溫度の定溫器中に保ちて菌絲を發育せしめ，2 日毎に菌叢の直徑を測定してその平均値を比較したるが，1 週間目の測定結果は第 3 表の如し。表中の數字は菌叢直徑の平均を示したるものにして單位は mm. なり。直徑 4 mm. のものは全く發育せざることを示すものにして＋印を附したるは發育痕跡を認め得たるものなり。

第 3 表 カンバタケの菌絲發育と培養溫度との關係

實驗	培養基 \ 溫度°C	± 5°	±10°	±16°	±20°	±24°	±28°	±32°	±36°	±40°
第1回	乾杏煎汁	—	—	19.4	30.0	59.0	72.4	19.2	4.0+	4.0
	稀薄醬油	—	—	21.5	29.4	49.2	52.8	34.2	6.0	4.0
	馬鈴薯煎汁	—	—	13.2	31.0	65.7	73.2	12.6	4.0+	4.0
第2回	乾杏煎汁	—	—	15.2	27.8	56.8	69.2	48.8	4.0	4.0
	稀薄醬油	—	—	17.6	29.6	44.8	46.4	39.1	5.2	4.0
	馬鈴薯煎汁	—	—	20.6	27.6	56.5	68.8	39.8	4.0	4.0

第	乾杏煎汁	4.0+	6.3	17.0	33.6	44.4	66.8	62.7	—	—
3	稀薄醬油	5.6	9.6	19.8	31.4	38.6	44.0	44.0	—	—
回	馬鈴薯煎汁	4.0+	6.3	15.3	29.6	41.0	66.0	53.2	—	—
第	乾杏煎汁	4.0+	7.0	19.0	45.2	53.4	73.8	41.6	4.0	—
4	稀薄醬油	4.0	9.4	17.6	38.6	46.5	55.0	44.0	5.2	—
回	馬鈴薯煎汁	4.0+	5.8	14.5	40.4	50.2	65.2	28.5	4.0+	—

以上4回に亙る實驗結果を見るに，發育の第1順位は例外なく28°C. なり。而して第2順位は24°C. の場合多かりしも，第3回實驗に於てのみ32°C. なりき。由是觀之28°C. 前後が本菌發育に最も適するものと見做し大過なからん。36°C. に於ては醬油寒天上にて稍々發育を認め得たるも，他の培養基上にては全然發育せざるか，微かに發育の痕跡を見たるに過ぎざるを以て，其附近が恐らく本菌々絲發育の最高限度なる可し。著者等は本實驗の外に試驗管培養にて實驗を反覆したるも，36°C. 前後にては何れも發育せざるか，微かに發育の痕跡を認め得たるに過ぎず。次に10°C. 前後にては僅かに發育したるも，5°C. 前後にては殆ど發育せざるが故に最低限度は矢張り其近くにありと見做し得可し。

VI　他菌との對峙培養に於ける行動

同種又は異種の菌類を寒天平面培養基に相對峙して發育せしむる時には，兩菌菌絲は接觸點に於て夫々特殊の現象を示すものにして，之に關し既に多數の研究發表せられたるが，木材腐朽菌に就きても亦既に1911年 Harder (3) の，又1919年 Zeller 及び Schmitz(26) の報告あり。著者等の研究室に於ても亦永友 (10) はカイメンタケ (*Polyporus Schweinitzii* Fr.) と他菌との對峙培養の結果に就き興味ある事實を報告せり。

著者等はカンバタケと他の材質腐朽菌類との對峙培養の結果を觀察すると共に，比較のため他菌間の對峙培養結果をも研究せり。而して本實驗に於ては乾杏煎汁寒天及び齋藤氏處方醬油寒天を用ひ，ペトリ皿に2菌を相對して移植し，暗所に於ける發育狀態と明所に於ける發育狀態とを比較調査せり。暗所に於ける實驗は培養期間中厚き黑紙にて包み，更に24°—28°C. の暗黑なる定溫室に保ち，17日目に取出して觀察したるものなるが，明所に於ける實驗は菌を移植後直ちに硝子扉の24°C. 定溫器に保ち，暗所のものと同一日數經過後に觀察せり。

第1回實驗　本實驗は暗所に於て發育せしめたるものにして，培養全期間皿を正常の位置に

保ち發育面を上方に向けたるものなり。

第4表 木材腐朽菌類對峙培養第1回實驗の結果（暗所）

菌名 ＼ 培養基	乾杏煎汁寒天	稀薄醬油寒天
Polyporus betulinus (Bull.)Fr. カンバタケ × *Polyporus betulinus* (Bull.)Fr. カンバタケ	白色綿狀菌絲發育粗。兩集落の境界全然無く，菌絲混交。	乾杏煎汁の場合と略々同一。
Polyporus betulinus (Bull.)Fr. カンバタケ × *Lenzites tenuis* Lév.	兩菌共に境界線にて發育中止。明瞭なる黑色劃線形成。*L. tenuis* は白色緻密なる菌層を發育。	白色緻密なる *L. tenuis* の菌層は境界線に向つて發育不良となる。カンバタケは境界線を越して前者を被覆。
Polyporus betulinus (Bull.)Fr. カンバタケ × *Polyporus japonicus* Fr. マンネンタケ	マンネンタケは薄く緻密にして白色革質の菌層發育。境界線近く次第に褐變。カンバタケの菌叢は前者を被覆の傾向あれども，前者の成長停止し，黑線を生ず。	マンネンタケは白色緻密なる菌層發育。境界線に沿ふて，黃褐色組織狀菌層を生ずる傾向あり。カンバタケも亦境界線に沿ふて緻密となれども，再び成長して前者を被覆。境界に褐色劃線を生ず。
Polyporus betulinus (Bull.)Fr. カンバタケ × *Fomes applanatus*(Pers.)Wallr. コフキタケ	コフキタケは稍緻密なる革質菌層を形成すれども，境界に近づくと發育不良となる。白色より黃褐色，而して更に紫褐色に變ず。カンバタケは境界線にて緻密となり白線を形成するも，兩菌の空中菌絲は相混交す。培養基には境界に褐線を生ず。	コフキタケは白色乃至淡褐色の菌絲基面に沿ふて發育。兩菌は境界線に沿ふて緻密なる菌層の劃線を形成すれども空中菌絲相混交す。
Polyporus betulinus (Bull.)Fr. カンバタケ × *Polystictus pergamenus* Fr. ハカハラタケ	ハカハラタケは純白色菌絲緻密に發育し，同心圓狀の溝を菌層上に形成。境界線に於てハカハラタケがカンバタケを被覆する傾向あり。境界には褐色劃線を形成。	ハカハラタケは白色綿狀の空中菌絲を發育。兩菌の境界には明瞭なる劃線を形成せず。
Polyporus betulinus (Bull.)Fr. カンバタケ × *Fomes ulmarius* Fr. オホシロサルノコシカケ	オホシロサルノコシカケは白色革質の緻密にして薄き菌層を形成。カンバタケは境界線を越へてオホシロサルノコシカケの上を深く被覆するが，菌絲は後者の菌絲層の上下に進行するものの如し。オホシロサルノコシカケ菌層上に黑色劃線形成。	大體に於て乾杏煎汁の場合に似たり。劃線は褐色。
Polystictus pergamenus Fr. ハカハラタケ × *Fomes applanatus*(Pers.)Wallr. コフキタケ	コフキタケは淡褐色菌絲基面に沿ふて密に發育。ハカハラタケは白色綿狀菌絲旺盛に發育，同心圓的溝を形成。後者の菌絲は前者の菌層を深く被覆し劃線不明瞭。	コフキタケは白色乃至淡褐色菌絲基面に沿ひて發育。ハカハラタケは白色綿狀空中菌絲旺盛に發育。何れが被覆するか不明瞭なるのみならず，劃線も亦明瞭を缺く。

Fomes applanatus (Pers.) Wallr. コフキタケ × *Lenzites tenuis* Lév.	コフキタケは褐色にして緻密なる菌層發育。境界線の近くは白色。*L. tenuis* は純白色の緻密なる菌層發育。兩菌は境界にて發育停止し，明瞭なる褐色劃線を生ず。	コフキタケは白色乃至黃褐色菌層發育。*L. tenuis* は純白色菌叢發育。境界線に於て兩菌發育停止し，明瞭なる褐色劃線を生ず。
Polyporus japonicus Fr. マンネンタケ × *Lenzites tenuis* Lév.	マンネンタケは白色乃至褐色の革質菌層形成。境界線に近づくに連れて濃色。*L. tenuis* は白色緻密なる菌層發育。境界線に沿ふて兩菌共に發育殆んど停止し，明瞭なる褐色劃線を形成。	乾杏煎汁の場合と大差なし。
Polyporus japonicus Fr. マンネンタケ × *Polystictus pergamenus* Fr. ハカハラタケ	マンネンタケは黃褐色菌層發育。ハカハラタケは純白色綿狀にして，同心圓的溝を有する菌叢發育。兩菌の境界不明にして，ハカハラタケの菌絲はマンネンタケの上を被覆す。	マンネンタケは白色にして所々黃褐色緻密なる菌層發育。ハカハラタケは白色空中菌絲發育し，境界線に於てマンネンタケ上を被覆する傾向あるも著るしからず。境界に褐色劃線を生ず。
Fomes ulmarius Fr. オホシロサルノコシカケ × *Polystictus pergamenus* Fr. ハカハラタケ	オホシロサルノコシカケは白色乃至淡黃褐色菌絲基面に沿ふて發育。ハカハラタケは白色綿狀菌絲多量に發育し同心圓的溝を形成。後者は前者を深く被覆。	オホシロサルノコシカケは白色乃至淡黃色の菌絲發育。ハカハラタケは白色綿狀空中菌絲發育。後者が前者を被覆する如く見ゆるも不明瞭。
Fomes applanatus (Pers.) Wallr. コフキタケ × *Fomes ulmarius* Fr. オホシロサルノコシカケ	コフキタケは淡褐色革質の薄き菌層發育。オホシロサルノコシカケは純白色厚き菌叢發育。境界に於て兩菌共に發育停止し，黑色劃線を形成。	乾杏煎汁の場合と略々同一なり。
Lenzites tenuis Lév. × *Polystictus pergamenus* Fr. ハカハラタケ	*L. tenuis* は白色革質の緻密なる菌層發育。ハカハラタケは白色綿狀菌叢旺盛に發育し同心圓的溝を生ず。後者は前者を深く被覆。	*L. tenuis* は白色緻密なる薄き革質菌層發育。ハカハラタケは綿狀空中菌絲發育し，菌絲束を形成して *L. tenuis* を深く被覆。
Polyporus japonicus Fr. マンネンタケ × *Fomes ulmarius* Fr. オホシロサルノコシカケ	マンネンタケは白色乃至淡黃褐色革質の緻密なる薄き菌層發育。オホシロサルノコシカケは白色の厚き菌層形成。境界線に沿ひて兩菌の發育停止し，明瞭なる黑色劃線を形成。	發育狀態は略々乾杏煎汁の場合に同じ。境界線に沿ひてマンネンタケの菌層緻密となる。オホシロサルノコシカケがマンネンタケを僅に被覆するも境界には明瞭なる黑線を形成。
Fomes ulmarius Fr. オホシロサルノコシカケ × *Lenzites tenuis* Lév.	オホシロサルノコシカケも *L. tenuis* も白色菌層發育。境界線に沿ひて兩菌の發育停止し明瞭なる黑色劃線を形成。	*L. tenuis* は白色綿狀菌叢發育。オホシロサルノコシカケは發育不良にして前者に圍まる。而して兩菌共境界に於て發育中止するが故に明瞭に嫌觸帶を形成。
Fomes applanatus (Pers.) Wallr. コフキタケ × *Polyporus japonicus* Fr. マンネンタケ	兩菌共に白色乃至褐色の革質菌層發育。境界線に沿ひて兩菌の發育停止し黑色劃線を形成。	發育狀態は乾杏煎汁の場合に似たり。境界に緻密なる組織狀褐色劃線形成。兩菌の發育は劃線に於て停止。

本表によりて示したる如く，カンバタケ同士を對峙培養したるものに在つては常に兩集落間に境界を殘さずして，菌絲は互に混交せり。然れども異る2菌を對峙し

たるものは夫々特有の現象を示せり。而して此現象は培養基の異るによりて相違あることを知る。例へばカンバタケと *Lenzites tenuis* Lév. を對峙したる場合，乾杏煎汁寒天培養基上に在つては，兩菌は境界線にて發育を中止し黑色劃線を形成すれども，同一條件の下にて醬油寒天培養基上にてはカンバタケは境界線を越して *Lenzites tenuis* Lév. の上を被覆す。反之カンバタケとマンネンタケとの對峙培養に於ては兩培養基上に於て共に前者が後者を被覆する傾向あるが如し。又カンバタケ

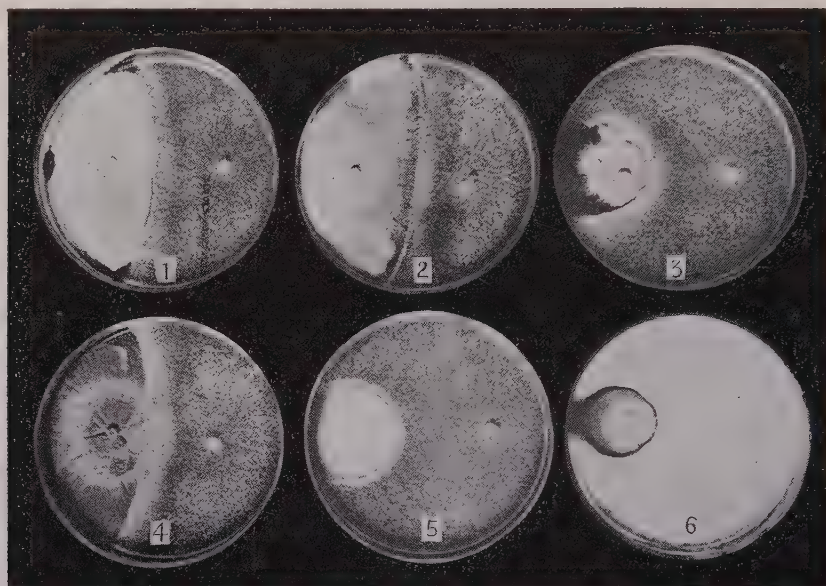


Fig. 1　乾杏煎汁を用ひたる對峙培養の結果（明所）

	左		右
1.	*Lenzites tenuis*	×	カンバタケ
2.	コフキタケ	×	カンバタケ
3.	ハカハラタケ	×	カンバタケ
4.	マンネンタケ	×	カンバタケ
5.	オホシロサルノコシカケ	×	カンバタケ
6.	オホシロサルノコシカケ	×	*Lenzites tenuis*

とハカハラタケとの對峙に在つては，乾杏煎汁培養基上にてハカハラタケがカンバタケの菌叢を被覆の傾向を示し，境界に褐色劃線を形成するも，醬油寒天培養基上にては兩菌の境界に明瞭なる劃線を認めず。全體を通じて兩菌の境界には黑色又は褐色の明瞭なる劃線を形成する場合と全然斯る形成を示さざるものとありて，其の關係も亦同一培養基上に於ける場合は供試菌の種類によりて略々一定するが如し。（第11圖版第1圖）。

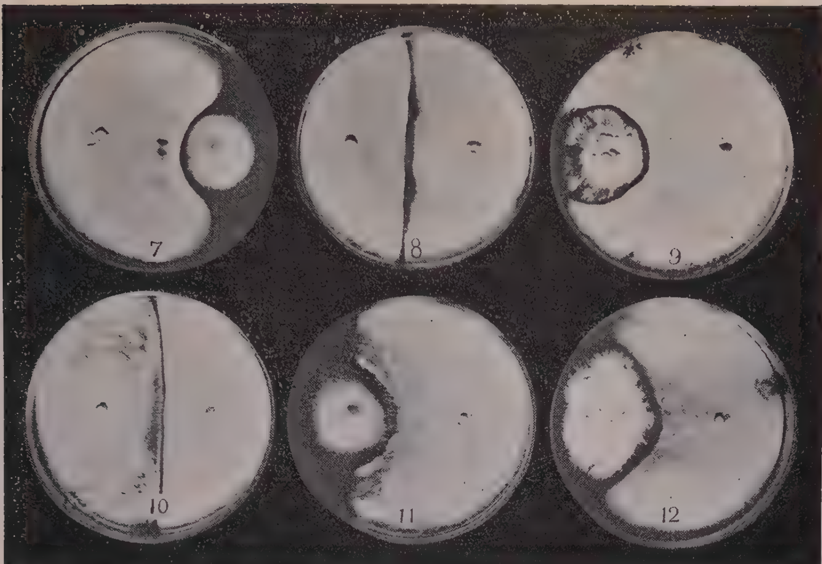


Fig. 2　乾杏煎汁を用ひたる對峙培養の結果（明所）

	左		右
7.	マンネンタケ	×	オホシロサル ノコシカケ
8.	マンネンタケ	×	コフキタケ
9.	ハカハラタケ	×	*Lenzites tenuis*
10.	コフキタケ	×	*Lenzites tenuis*
11.	オホシロサル ノコシカケ	×	コフキタケ
12.	ハカハラタケ	×	マンネンタケ

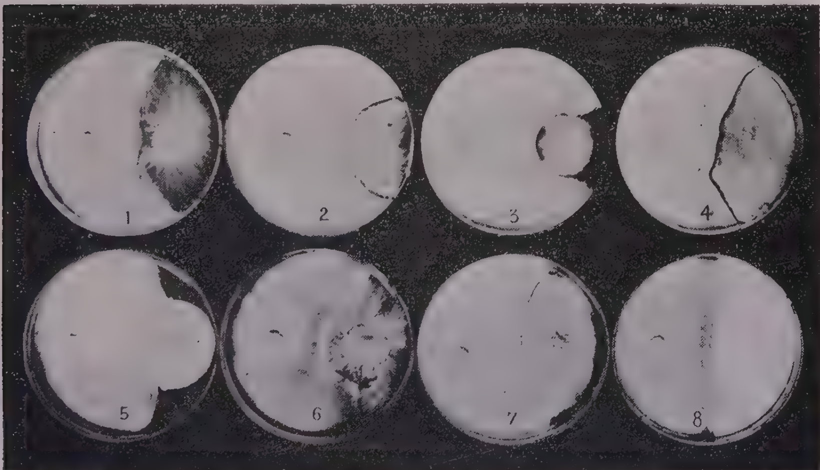


Fig. 3　稀薄醬油を用ひたる對峙培養の結果（明所）

	左		右
1.	マンネンタケ	×	ハカハラタケ
2.	*Lenzites tenuis*	×	ハカハラタケ
3.	*Lenzites tenuis*	×	オホシロサル ノコシカケ
4.	*Lenzites tenuis*	×	マンネンタケ
5.	コフキタケ	×	オホシロサル ノコシカケ
6.	コフキタケ	×	ハカハラタケ
7.	*Lenzites tenuis*	×	コフキタケ
8.	コフキタケ	×	マンネンタケ

第2回實驗　本實驗は明所に於て發育せしめたるものにして，培養期間中ペトリ皿を反轉し菌の發育面を下方にむけたるものなり。

第5表　木材腐朽菌類對峙培養第2回實驗の結果（明所）

培養基 / 菌名	乾杏煎汁寒天	稀薄醬油寒天
Polyporus betulinus (Bull.) Fr. カンバタケ × *Polyporus betulinus* (Bull.) Fr. カンバタケ	白色綿狀空中菌絲粗に發育，兩集落の境界全然なく菌絲混交。	乾杏煎汁寒天の場合と略々同一。
Polyporus betulinus (Bull.) Fr. カンバタケ × *Lenzites tenuis* Lév.	カンバタケの菌絲が *L. tenuis* の菌叢を被覆。前者は白色綿狀菌絲，後者は白色緻密にして革質の薄層基面を被覆。	乾杏煎汁寒天の場合と略々同一。
Polyporus betulinus (Bull.) Fr. カンバタケ × *Polyporus japonicus* Fr. マンネンタケ	マンネンタケは淡黃褐色の革質薄層を以て基面を被覆。カンバタケは常にマンネンタケの菌叢を被覆の傾向あり。	マンネンタケは白色緻密にして革質の菌層發育。カンバタケはマンネンタケを被覆の傾向あり。
Polyporus betulinus (Bull.) Fr. カンバタケ × *Fomes applanatus* (Pers.) Wallr. コフキタケ	コフキタケは白色乃至淡褐色革質の薄層發育。但境界線に近き部分は發育次第に粗となる。境界には褐線を生ずるもカンバタケは前者を被覆する傾向あり。	コフキタケは白色革質の薄層として發育。カンバタケがコフキタケを被覆の傾向あり。コフキタケは被覆せられたる部分特によく發育し。淡褐色の隆起せる劃線を形成。
Polyporus betulinus (Bull.) Fr. カンバタケ × *Polystictus pergamenus* Fr. ハカハラタケ	ハカハラタケは白色乃至淡褐色の緻密にして厚き菌叢發育し，放射狀に擴がる。カンバタケは前者を明瞭に被覆。境界部に細き褐色線を生ずることあり。	大體に於て乾杏煎汁の場合と同一なり。但被覆程度低し。
Polyporus betulinus (Bull.) Fr. カンバタケ × *Fomes ulmarius* Fr. オホシロサルノコシカケ	オホシロサルノコシカケは白色綿狀にして密なる空中菌叢發育するも，集落著しく小。カンバタケが前者を明瞭に被覆。而してカンバタケが成長を止めたる所に褐線を生ず。	略々乾杏煎汁の場合と同樣なるも，褐色線は皿の裏面よりのみ認め得。
Polystictus pergamenus Fr. ハカハラタケ × *Fomes applanatus* (Pers.) Wallr. コフキタケ	ハカハラタケは白色緻密にして厚く凹凸ある菌叢發育。コフキタケは白色乃至淡褐色革質の薄層發育。後者は前者を包圍するも著しく被覆することなし。境界不明瞭にして後者の菌絲發育は前者との境界に近づくに從つて粗となる。	ハカハラタケは白色粗にして放射狀に發育。コフキタケは白色密なる薄層發育。コフキタケがハカハラタケを被覆。
Fomes applanatus (Pers.) Wallr. コフキタケ × *Lenzites tenuis* Lév.	コフキタケは白色乃至淡黃褐色革質薄層發育。*L. tenuis* は白色革質菌層發育。兩菌は接觸部に於て急激に發育を停止又は後戻りするが如し，境界に明瞭なる嫌觸帶を形成。	發育狀態は乾杏煎汁の場合に略々似たり。兩菌は境界に於て發育を停止し，黑色劃線を形成。

Polyporus japonicus Fr. マンネンタケ × *Lenzites tenuis* Lév.	マンネンタケは白色乃至淡黃褐色革質の薄層發育。*L. tenuis* は白色菌叢發育すれども不良。兩者の境界に明瞭なる褐色劃線形成。	マンネンタケは黃色を帶べる革質菌層發育。*L. tenuis* は白色革質菌層發育。兩菌とも境界にて發育停止し，嫌觸帶及び褐色劃線を形成。
Polyporus japonicus Fr. マンネンタケ × *Polystictus pergamenus* Fr. ハカハラタケ	マンネンタケは白色乃至淡黃色革質の薄層發育。ハカハラタケは白色緻密にして凹凸ある厚き菌層發育。前者は後者を包圍し，境界にて急に發育不良となる。然れども境界線を越へて僅かに進行の傾向を認む。	略々乾杏煎汁の場合に似たるも兩者は境界にて全く發育を停止し，褐色劃線を明瞭に形成。
Fomes ulmarius Fr. オホシロサルノコシカケ × *Polystictus pergamenus* Fr. ハカハラタケ	兩菌類似の發育をなし，白色綿狀なれども，ハカハラタケは稍々黃色を帶び，オホシロサルノコシカケより緻密。境界にて兩菌共發育停止して褐線を形成するもハカハラタケは再び境界線を越へて前者を僅に被覆。	兩菌とも多少黃色を帶び，境界線に於ける行動不明瞭。
Fomes applanatus(Pers.)Wallr. コフキタケ × *Fomes ulmarius* Fr. オホシロサルノコシカケ	コフキタケは白色乃至淡黃褐色革質薄層發育。オホシロサルノコシカケは白色綿狀菌叢發育すれども，前者に包圍せらる。前者は後者の菌叢近くにて發育を一旦停止するも後僅に菌絲を生ず。其後後者の菌絲が境界線に發育し境界線不明瞭となる。	兩菌の發育狀態は乾杏煎汁の場合に似たるも，兩菌共に境界にて發育を停止す。最初特別なる劃線を形成せざるも，後境界に黑線形成。
Lenzites tenuis Lév. × *Polystictus pergamenus* Fr. ハカハラタケ	*L. tenuis* は白色革質菌層，ハカハラタケは白色緻密なる厚き菌叢發育するも不良にして前者に取圍まる。但し前者は後者との境界近くにて急に發育を停止し菌絲の發育せざる嫌觸帶を生ず。	發育狀態は乾杏煎汁に類似。兩菌は境界にて發育停止し嫌觸帶を作るも後者は夫を越へて前者の上に發育するに至る。
Polyporus japonicus Fr. マンネンタケ × *Fomes ulmarius* Fr. オホシロサルノコシカケ	マンネンタケは白色乃至淡黃色の革質菌層。オホシロサルノコシカケは白色綿狀菌叢發育するも不良にして前者に圍まる。前者は境界にて急に發育停止し菌絲の發育せざる細き嫌觸帶を形成。	發育狀態は乾杏煎汁に類似するも境界線を越へてオホシロサルノコシカケはマンネンタケを被覆の傾向あり。褐色線を形成。
Fomes ulmarius Fr. オホシロサルノコシカケ × *Lenzites tenuis* Lév.	オホシロサルノコシカケは白色空中菌絲，*L. tenuis*は雪白色後淡黃褐色を帶べる革質菌層發育。後者は前者を取圍むも境界にて急に發育を停止し，明瞭なる嫌觸帶を形成。	發育狀態は乾杏煎汁に似たり。兩菌は境界にて合着するも成長を停止。
Fomes applanatus(Pers.)Wallr. コフキタケ × *Polyporus japonicus* Fr. マンネンタケ	兩菌とも淡黃色を帶へる革質白色の薄層發育。境界にてマンネンタケは急に發育を停止し，明瞭なる褐色劃線を形成。コフキタケは境界近くにて發育次第に疎となるも褐線を形成せず。	發育狀態は乾杏煎汁に似たるも境界に於てコフキタケがマンネンタケを僅かに被覆。明瞭なる褐色劃線を形成。

本實驗結果を見るに暗所に於ける培養と同樣，同一培養基上に於ては常に同一關係を示すも，培養基異る場合には必ずしも同一ならざることを知る。加之本實驗結果は同一培養基上に在つても暗所に於ける發育結果と時に著しき差異あることを示したるは興味ある所とす。

曩に著者等の研究室に於ける永友（10）はカイメンタケ（*Polyporus Schweinitzii* Fr.）とアヅマタケ（*Polyprus orientalis* Lloyd）との對峙培養の結果を研究し，暗所に於てはカイメンタケの菌絲が常にアヅマタケを被覆するも，明所に於ては兩菌は相接觸する線に於て發育を停止し，中田(11)の所謂牛嫌觸現象を呈するてふ興味ある結果を報告せり。著者等の實驗によればカンバタケ同士のものは明暗兩區共に兩培養基上に於て互に相混交し，劃線を認め得ざるも，他菌との對峙に於ては夫々一定の劃線を生じ，且つ明所に於ては例外なくカンバタケが供試他菌（オホシロサルノコシカケ，コフキタケ，ハカハラタケ，マンネンタケ及び *Lenzites tenuis* Lév.）の上に境界線を越へて被覆せり。反之暗所に於ては同一關係を示したるもの，境界に嫌觸帶を形成して兩菌の發育停止したるもの，及び全く明所の場合と反對の結果を示したるものとあり。例へばハカハラタケ（*Polystictus pergamenus* Fr.）との對峙に於て乾杏煎汁を用ひたる場合暗所に於てカンバタケは前者により被覆せらるる傾向を示せり。斯の如き成績はカイメンタケに就き永友（10）の報告せる結果と稍々相反するが如しと雖，夫は供試菌の相違に歸す可きものならんか。又著者等の實驗に在つても培養條件中明暗兩試驗に於て光線以外に多少異る處あるを以て，爰には單に實驗結果のみを記錄し，被覆現象，嫌觸現象，黑褐劃線の形成等に關する原因に就きての論議はこれを後日に讓ることとす。

VII 摘要

1. 本論文に於ては最初著者等の見たるカンバタケ子實體の形態と被害樹幹の腐朽狀態とを記載せり。
2. 本菌の侵害を受けたる樺材幹の腐朽は周圍の邊材部に發し，次第に心材の中心部に向つて進行す。
3. 腐朽材は脆くして輕く，指間にて揉む時容易に粉化す。
4. 本菌の純粹培養を作り 16 種の異る培養基に移植したるに菌絲の發育は寒天·液體兩培養基共に乾杏煎汁竝に齋藤氏處方稀薄醬油に於て最も旺盛を示せり。
5. 本菌は液體培養基に於て一般に寒天培養基より菌叢の發育劣れり。本菌々叢は

粗にして綿状．殆ど白色なれども日數の經過と共に所々褐變す。

6. BAVENDAMM 氏法による酸化酵素反應竝に顯微鏡化學的研究の結果著者等は本菌を正しく Destruktionspilze に屬するものと認定せり。

7. 本菌を發育せしむる溫度の最低限度は 5°C. 前後，最高限度は 36°C. 前後なるが如く．28°C. 前後が其發育に最も適するものと見做せり。

8. 本菌同士を１ペトリ皿内に對峙培養する時には，明暗兩區共に菌絲基上にて相混交し境界に劃線を認め難し。

9. 明所にて本菌と他菌とを對峙培養するに，例外なく本菌が供試他菌類の上を境界線を越へて被覆す。

10. 暗所に於て本菌と他菌とを對峙培養するに，明所の場合と同一關係を示したるもの，境界に嫌觸帶を形成したるもの及び全く明所の場合と反對の結果を示したるものとあり。

引 用 文 獻

(1) BAVENDAMM, W. : Über das Vorkommen und den Nachweis von Oxydasen bei holzzerstörenden Pilzen. I Mitteilung. Zeits. f. Pflanzenkr., Bd. XXXVIII, S. 257—276, 1928.

(2) CURTIN, L. P. and THORDARSON, W. : Experiments in wood preservation. VI. Recent laboratory work. Indus. and Engin. Chem., Vol. XX, p. 28—30, 1928 ; Ref. in Rev. Appl. Mycol., Vol. VII, p. 484, 1928.

(3) HARDER, R. : Über das Verhalten von Basidiomyceten und Ascomyceten in Mischkulturen. Naturwiss. Zeits. f. Land- u. Forstw. Jahrg. 1911, (Sonderabdruck S. 1—34, 1911).

(4) 逸見武雄，平山重勝，野島友雄：杉樹の心材腐朽を基因するオホシロサルノコシカケの研究．植物學雜誌，第43卷，第516號，p. 657—675, 1929.

(5) HUBERT, E. E.: A staining method for hyphae of wood-inhabiting fungi. Phytopath., Vol. XII, p. 440—441, 1922.

(6) HUBERT, E. E. : The diagnosis of decay in wood. Jour. Agr. Res., Vol. XXIX, p. 523—567, 1924.

(7) LIESE, J.: Verhalten holzzerstörender Pilze gegenüber verschiedenen Holzarten und Giftstoff. Angew. Bot., Bd. X, S. 156—170, 1928.

(8) LINDROTH, J. J. : Beiträge zur Kenntnis der Zersetzungserscheinungen des Birkenholzes. Naturwiss. Zeits. f. Land- und Forstw. Jahrg. 2, S. 393—406, 1904.

(9) MAYR, H.: Zwei Parasiten der Birke, *Polyporus betulinus* Bull. und *Polyporus laevigatus* Fries. Bot. Centralb., Bd. XIX, S. 22—29, 51—57, 1884.

(10) 永友勇：「アヅマタケ」と「カイメンタケ」との Mixed Culture の結果に就て（講演要旨）. 日本植物病理學會報，第 2 卷，第 3 號，p. 289—292，1930.

(11) 中田覺五郎：菌核菌一名白絹病菌 *Sclerotium Rolfsii* Sacc. に就て. 第 1 報，嫌觸現象と種類との關係. 九州帝大農學部學藝雜誌，第 1 卷，第 4 號，p. 177—190，1925.

(12) NEGER, F. W, : Die Krankheiten unserer Waldbäume und der wichtigsten Gartenhölze. Auf. II, S. 234, 1924.

(13) NEUMAN, J. J. : The Polyporaceae of Wisconsin. Wis. Geol. and Nat. His. Survey, Bull. XXXIII, p. 109, 1914.

(14) 野島友雄：マンネンタケ（靈芝）に關する二三生理學的並に病理學的實驗に就いて（講演要旨）. 日本植物病理學會報，第 2 卷，第 3 號，p. 286—289, 1930.

(15) REA, C. : British Basidiomycetae. p. 584, 1922.

(16) ROSTRUP, E. : Angreb of Sayltesvampe paa Skovtraer i Aarene 1893—1895. Tidskrift for Skovvaesen. VIII, 1896; Ref. in Zeits. f. Pflanzenkr., Bd. VII, S. 227—229, 1897.

(17) ROZANOVA, M. A. : [On the distribution of *Polyporus betulinus* Fr., *Fomes fomentarius* Fr., and *Fomes igniarius* Fr. in the birch forests of the Zvenigorod district in the government of Moscow.] — La Défense des Plants, Leningrad. Tom. III, No. 1, p. 24—25, 1925; Ref. in Rev. Appl. Myc., Vol. V, p. 335—336, 1926.

(18) SACCARDO, P, A, : Sylloge Fungorum. Vol. VI, p. 139, 1888.

(19) SCHRENK, H. VON and SPAULDING, P. : Diseases of deciduous forest trees. U. S. D. A., B. P. I., Bull. No. 149; Ref. in Zeits. f. Pflanzenkr., Bd. XXIII, S. 112, 1913.

(20) SPEGAZZINI, C. : Observaciones y adicions a la micologia argentina. Bol. Acad. Nac. Cien. Córdoba, XXVIII, p. 267—406, 1926; Ref. in Rev. Appl. Myc., Vol. V, p. 452, 1926.

(21) STEVENS, F. L. : The Fungi which cause Plant Disease. p. 425—426, 1913.

(22) 瀧元清透：微生物及植物病理學實驗法. p. 66, 1930.

(23) VAUGHAN, R. E. : A method for the differential staining of fungous and host cells. Ann. Missouri Bot. Gard., Vol. I, p. 241—242, 1914

(24) VANIN, S. J. : [Principles for the diagnosis of tree rots caused by fungi, and table for the determination of the rots of the chief species of forest trees in Russia.]. Bull. Leningrad Inst. of Foresty., Vol. XXXII, p. 165—180, 1925; Ref. in Rev. Appl. Myc., Vol. V, p. 267—268, 1926.

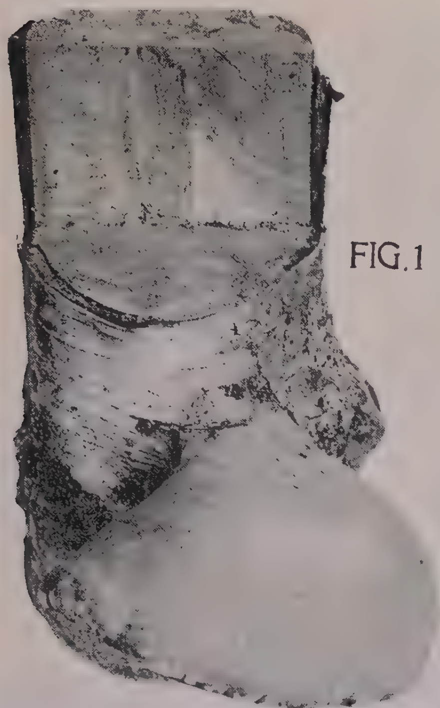
(25) 山本吉之助：木材腐朽菌の酸化酵素反應に就きて. 植物病害研究，第1輯，p.168–174, 1931.

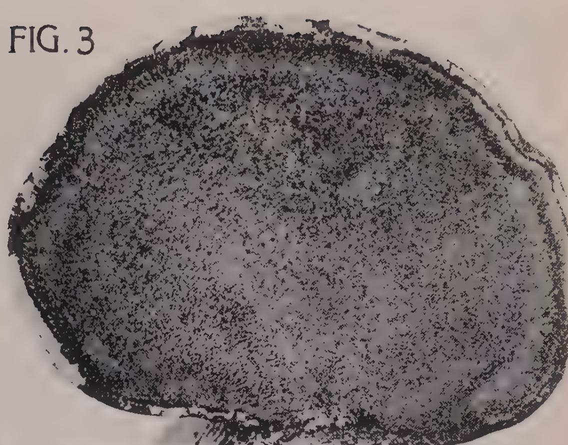
(26) ZELLER, S. M. and SCHMITZ, H. : Studies in the Physiology of the Fungi. VIII. Mixed Cultures. Ann. Missouri Bot. Gard., Vol. VI, p. 183—192, 1919.

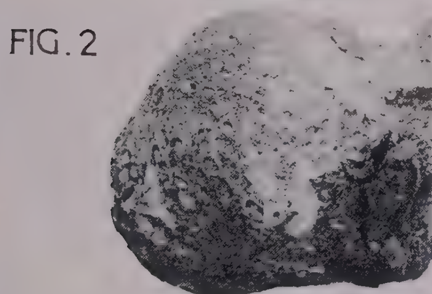
圖 版 說 明

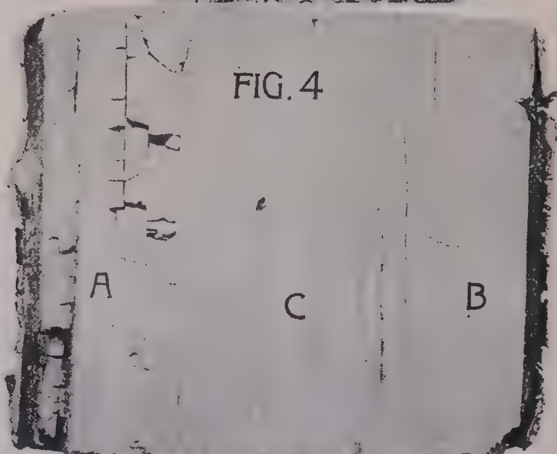
第10圖版

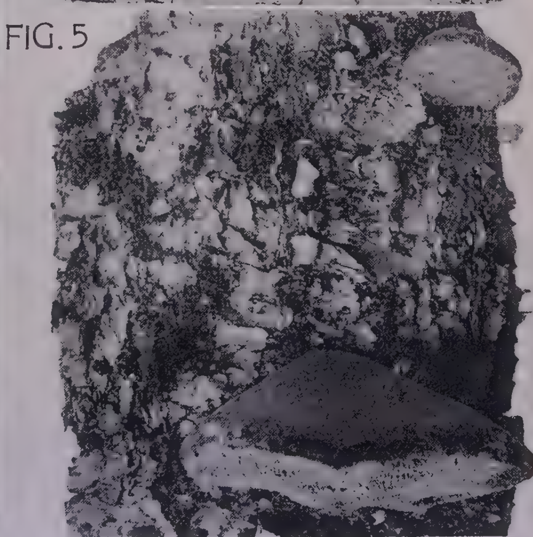
Fig. 1. カンバタケの子實體と被害樺材（縮小）

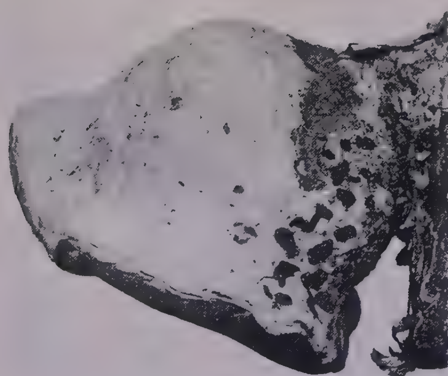




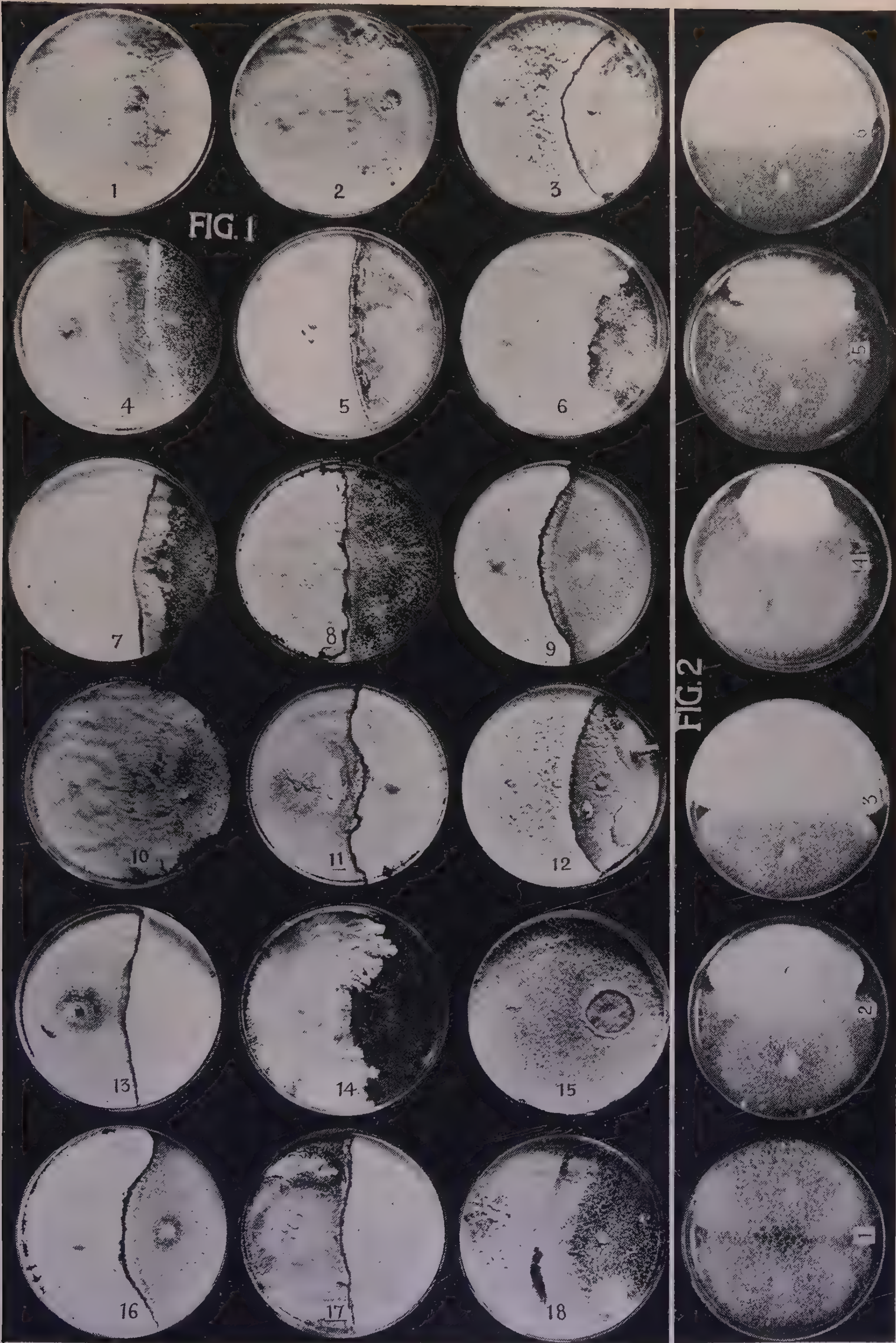








K. Matsuo phot.



K. Matsuo phot.

Fig. 2. 不正形のカンバタケ子實體（縮小）

Fig. 3. カンバタケ子實體の下面（縮小）

Fig. 4. カンバタケによる被害樺材 A. 最も腐朽したる部分, B. 僅か腐朽したる部分, C.尙健全なる部分（縮小）

Fig. 5. カンバタケの子實體着生の狀態（縮小）

第11圖版

Fig. 1. 暗所に於ける木材腐朽菌類對峙培養の結果

	左		右
1.	ハカハラタケ	×	*Lenzites tenuis*（乾杏煎汁寒天）
2.	ハカハラタケ	×	コフキタケ（乾杏煎汁寒天）
3.	*Lenzites tenuis*	×	コフキタケ（稀薄醬油寒天）
4.	マンネンタケ	×	カンバタケ（乾杏煎汁寒天）
5.	マンネンタケ	×	コフキタケ（乾杏煎汁寒天）
6.	ハカハラタケ	×	カンバタケ（乾杏煎汁寒天）
7.	オホシロサルノコシカケ	×	カンバタケ（乾杏煎汁寒天）
8.	*Lenzites tenuis*	×	カンバタケ（乾杏煎汁寒天）
9.	*Lenzites tenuis*	×	オホシロサルノコシカケ（乾杏煎汁寒天）
10.	ハカハラタケ	×	オホシロサルノコシカケ（乾杏煎汁寒天）
11.	マンネンタケ	×	*Lenzites tenuis*（乾杏煎汁寒天）
12.	*Lenzites tenuis*	×	マンネンタケ（稀薄醬油寒天）
13.	マンネンタケ	×	オホシロサルノコシカケ（乾杏煎汁寒天）
14.	ハカハラタケ	×	マンネンタケ（乾杏煎汁寒天）
15.	*Lenzites tenuis*	×	オホシロサルノコシカケ（稀薄醬油寒天）
16.	*Lenzites tenuis*	×	オホシロサルノコシカケ（乾杏煎汁寒天）
17.	コフキタケ	×	オホシロサルノコシカケ（乾杏煎汁寒天）
18.	*Lenzites tenuis*	×	カンバタケ（稀薄醬油寒天）

Fig. 2. 明所に於けるカンバタケと他種木材腐朽菌類との對峙培養結果（稀薄醬油寒天）

	左		右
1.	カンバタケ	×	カンバタケ
2.	カンバタケ	×	コフキタケ
3.	カンバタケ	×	*Lenzites tenuis*
4.	カンバタケ	×	オホシロサルノコシカケ
5.	カンバタケ	×	ハカハラタケ
6.	カンバタケ	×	マンネンタケ

Résumé

1. In the present paper the results of the writers' investigations on the morphological characters of the fungus as well as the macroscopical characters of the decayed woods infected by it were first described.

2. The decay of birches caused by the present fungus starts from the sapwood and advances inward very irregularly, so that, while the heart-wood is attacked, there remain sound portions of the sapwood.

3. The rotted wood becomes soft and light, changing very easily to a brown powder.

4. Pure cultures of the fungus were readily obtained by placing a piece of the fungus tissue on the agar plate of apricot decoction in PETRI dishes. The growth habits of the mycelium on sixteen different media were compared. Among the favorable agar and liquid media, the apricot decoction and the diluted Japanese soy with onion decoction proved to be the best.

5. The aerial mycelium grown loosely on artificial media was almost white, changing afterward slowly to a light brownish color. The mycelial growth is generally more vigorous on agar media than on liquid media.

6. By microchemical test and also by the cultural experiment using BAVENDAMM's method, the writers classified the fungus as belonging to the group of cellulose dissolving fungi.

7. The relation of temperature to the growth of the fungus was studied by growing the mycelium on poured plates of apricot decoction agar, of potato decoction agar and of soy agar, according to SAITO's formula, incubated at different temperatures. It was found that the fungus in culture grows at from ca. 5°C. to ca. 36°C. and the optimum temperature for the mycelial growth seems to lie at approximately 28°C.

8. In order to observe the behavior of the present fungus and also of some other wood-rotting fungi in mixed cultures, two experiments were carried out. When two colonies of the same fungus came into contact, there was usually no influence of one colony on the other, that is, the mycelium of the two thoroughly intermixed.

9. When two colonies of the present fungus and of any other wood-rotting fungi tested came into contact in the presence of light, the mycelium of the former showed the tendency to grow over the colony of the latter.

10. In the absence of light, the results of the mixed cultures were, in some cases, not similar to those in the presence of light.

植物病害研究 第一輯 (1931)

植物瘿瘤と腫瘍との比較に關する私見*

加藤竹男

Einige Bemerkungen betreffs des Vergleichs der Pflanzengallen mit dem echten Blastom

Von

TAKEO KATÔ

I 序言

植物に發現する腫瘤として通例知られたものは所謂瘿瘤である。この病的の新生物が植物病理學の上に如何に解說され得るか。これに就ては，まづ他の動物乃至人類に發生する腫瘤殊には腫瘍なるものとの異同を考察することは，むしろ生物病理といふ廣い眼識の上から見て，決して無意義ではあるまい。

從來，植物の瘿瘤なるものが，動物並びに人類の惡性腫瘍と比較され，其他，かれこれの考察が試みられてはあるけれども，自分にはなほ精覈を要すべき點が多くあるやうに思はれる。それで今茲に，はなはだ管見ながら，その一端に就て私按を加へて見やう。蓋し，植物病理學に在つて，瘿瘤なるものの見解に，いま少しでも補ふところがあり得たいと考へるからである。

II 植物瘿瘤の名義に就ての概見

所謂瘿瘤 (Cecidium, gall, Galle) とは E. KÜSTER の最近の著述[12]に據るに，植物性又は動物性の生活體に因つて誘發される植物の形成異常で，即ち異體からの刺戟によつて植物の生長反應が起生されて，肥大及び增生の變化をあらはし，その異體自らは寄主植物との間に榮養上の關聯を有つものである。從つて Phytozezidien 並びに Zoozezidien があり，殊に菌瘿 (Pilzgallen, Mykozezidien), 蟲瘿 (Insektengallen) の名は瘿瘤，瘿瘤病または瘤病の主なものとして知られて居る。[7, 12, 18, 19, 20]
且つ，この瘿瘤を形成する植物は，諸種の草本，木本に見られ，下等より高等にわたつてゐる。即ち「ナタネのウマ」, 餅病, 木瘿など瘤類はみなその例に擧げられる。

しかし，瘿瘤なる稱は植物病理學書には上述の寄生體によるものの外にも呼ばれ

---

* 京都帝國大學植物病理學研究室業績第56號

てをる。例へば傷痍などで出來たものにもある。 根癭,護謨癭 (Gummigallen), 樹脂癭 (Harzgallen) のごときそれであらう。[13, 14, 19]

なほ癭瘤には外的乃至組織形態よりして種々の名が冠らされてあり，中には癌癭(Krebsgallen)[12]なる稱さへ附けられて居る。更らに，これに附隨して，癌腫又は癌腫病といふ稱呼として，霜癌腫(Frostkrebs)といひ，菌癌腫 (Pilzkrebs)[20]といひ，または單に Krebs 或は Canker[18] といふ。また,肉腫として，Sarcomata (Fleischgewächse)[15] といふ。なほ,腫瘍として，Geschwulst または Tumor の稱呼がしばしば用ゐられる。

尤も玆に植物に於て Krebs 又は Canker といふのは，再生性增生現象の反覆持續性を有ち，その形狀に於いて動物竝びに人類のそれに類似のもので，或はむしろ,中心部が潰瘍狀を呈し，邊緣部が腫起してゐるものを指すやうである。[13] これとともに，所謂癌癭は寄生體が，新生物の肥厚成長せる表面に，また持續的に留まつてゐるのを示す。[12] これでみると，ともかくも，增殖の持續性であるものが意味される。併し，惡性態度に關しては，必ずしもすべてには考へられてゐない。 とはいへ,蕪菁根瘤病，馬鈴薯癌腫病，または根頭癌腫病などについては，或はその浸潤性增生や惡性症狀がいはれ，或は異種植物への移植の適應力が說かれて居る。[1, 27] けれども，また Krebsgallen, Sarcomata など，これもとより外形的の謂に外ならぬ。

加之，癭瘤なるものが，一方に，他の肥大增生による癒傷組織または癒傷材との間に解剖學的類似の點が認められて，癭瘤はいはば巨大な Callus にも比ぶべきものともいはれ，[12, 17] 他方に,所謂癌または植物腫瘍との差別は判然してゐない。從つて，それらの名稱の混用も亦免れぬ。 且つ,玆には癌や肉腫や腫瘍といふも，少くともその根本義に於いてつくされてゐないところがある。

叙上，癭瘤なるものは諸種の刺戟 (主として寄生性) から植物細胞の肥大增生が招來されて，外觀上に多樣形狀の腫瘍樣新生物を生ずる病的現象であつて，その包括する意義は可なりに廣いやうである。

III 腫瘍の定義と動物腫瘍

動物竝びに人類に見られる腫瘤で，害物に因つておこされた局所的反應として現はれる所謂炎症性變化に在つて，細胞增殖なる進行性病變の著しいものに肉芽腫 (Granuloma) がある。こは動植性寄生體によつて起生されたものとして植物の癭瘤に類似する。かの Thylacium (Giard)[15] の名で呼ばれる動物の新生物は，これま

さに植物の癭瘤 Cecidium (Thoma) に對しての稱である。

しかるに，腫瘍 (Blastoma, Geschwulst) と名付けられるものは細胞そのものの自立性增殖を主眼とする。したがつて，肉芽腫が病原體と結び付いて特殊であり，原因の除去とともに增殖の止むのが通例であるに對して，これはその構成にあづかる細胞そのものに主きを置いて種別がなされる。

諸種の動物には諸種の腫瘤が見出され，實驗的に所謂可移植性のものが發見されてあり，それには，よく轉移性を示すものもある。これらは種族により，臟器によりて特性はあるが，形態學的に，はた生物學的に見て，一般にその性狀は人類の腫瘍と，固より全然同一とはいはれぬまでも，一致の點は頗る多い。

IV　癭瘤と腫瘍との異同觀

冠癭と癌腫又は肉腫との類似が唱へられ，所謂植物癌と動物癌との一致の點をさへ擧ぐる學者がある。[22, 23, 24, 25, 27] 茲に STAPP[27] は增生顯著な，導管の排列不整且つ不充分にして，病原微生體の檢出されない可移植性腫瘤で，且つこれを構成する細胞も亦不充分な分化性能と核の變性及びポーラリテイトの消失を示し，二次性腫瘤を自然的にも人工的にも作り得るものを植物癌と解した。然し，その間の差異を指摘し，また全然同一視するわけにはいかぬとする學者もある。[1, 4, 12]

却說，植物の病的新生物としての癭瘤は，これを腫瘍乃至は肉芽腫と比較して，如何に見らるるか。自分は今飜つて，一般的考察として，それに就て次のごとく二三の所見をあげて見たい。

(1) 形態竝びに分化の上より見たる比較

癭瘤は KÜSTER[12] によると外的乃至組織形態の上から種別して類組織性癭瘤と類臟器性癭瘤とする。これ，腫瘍についても類組織性，類臟器性その外類畸形性と類別したのと略ぼ通じた意味がある。勿論，この舊い類別は腫瘍に在つては，現今むしろ適當でないところがあるとして，更らに細別して個々組織により，卽ちその細胞形態よりして組織發生の由來をたづねて種別される。

しかし，これとても，場合によつては，なほ，組織形態上から出た腺腫，皮樣腫などの名さへもある。のみならず，肉腫，癌腫のやうに全く外形的の名を今も襲用することが，かへつてその意味をよくあらはしてゐるぐらゐであつて，猶ほ植物のそれに類した點もないではない。但し，植物に於ける癌腫または肉腫といふは，名稱に於いて相似たところがあるけれども，これもとよりその組織構造の上よりの謂

ではなく，したがつて，人類に於ける癌腫または肉腫が，悪性上皮細胞腫，または結締織細胞腫として限定された意義を有つものと，直ちに同様視するわけにはいかない。

腫瘍の種別名称は，目今，その形態のみによるのでなく形態を助けとしてその腫瘍細胞の出所由來に立ち入つて，これに由るを本義とされてをる。しかも，時には，その組織構造や細胞形態の相似からその由來が判別しがたくて，構造形態が主となる場合もあり，形態は玆にはまだ全く無視されない。

次ぎに，人類竝びに動物の組織再生または新生について，その細胞の性格に關した分化の上より，アナプラジー，カタプラジー，或はプロソプラジーが考へられることは，同じく組織分化を主として分けられた植物の癭瘤に，カタプラスマチツシユ，プロソプラスマチツシユのものがありとされるのと亦類の等しいことを示す。

植物のメリステム細胞が進んで分化成熟する能力を有し，而してカタプラスマチツシユなる癭瘤の分化程度に比して，プロソプラスマチツシユなるものが高度の分化を示してゐる點にては，これ腫瘍の所謂良性な態度との相似が見出されぬでもない。通例の癭瘤が類組織性に屬するに對して，類臓器性癭瘤にも屬せしめられる天狗巣病（Hexenbesen）にいたつては，その正常細胞にも等しい様な分化成熟をあらはすことから，強いていはば，テラトイドの列に比べられるものではなからうか。

癌腫細胞の所謂アナプラジー或は分化脱退，臓器型の増殖から細胞型の増殖への復歸，簡單な早期階級への歸嚮或は退形など說かれるのは，これみな，腫瘍細胞の機能變化と増殖の上からして，分化の退減と増殖の旺盛とを結び付けての謂である。このことは動植物の細胞増殖に當つて亦相共に考慮さるべき意義を有つものであらう。

かくのごとく，通例癭瘤の多くは腫瘍のやうな未分化性の而かも自立性増殖力の逞しい所謂悪性腫瘍と直ちには同列におかるべくもない。また，植物の新生物では良性悪性と分ち難いともされるほどである。

一體，生物の腫瘍乃至新生物について，その増殖細胞殊に悪性腫瘍細胞に在つては，他のものよりも自立性の存在竝びに特異性の消耗を示し，異型的，未熟性でかつ機能の變調を來してをるのが特色であることが注意されねばならぬ。この點に於いて，所謂カタプラスマチツシユで未分化の狀態にあるものほど増殖力が大きいといふのは，これ恰かも植物腫瘤にして胚芽性に類した所謂トチポテントのメリステム細胞層に，その發生が求められ，殊に E. F. Smith の所謂植物癌なるものが胚

胎性に似た新生物として，その出發地が玆に在りと見做されるのと，さながら同觀である。猶ほ純細胞性腫瘍をメリストーム（Meristom）で一括せんとする（B. FISCHER）のと，[3] これを併せ考へて意味の共通するものあることがしられる。メリストームは蓋しこゝでブラストームと同意に取られよう。胚胎組織と腫瘍形成との關係は，他にもまた，實驗腫瘍學の上で知られうるところである。

植物でも，動物でも，Callus 形成の際に未分化性の細胞が增生し，瘿瘤が粗大な傷痍の後に生ずるとも云はれることは，亦首肯されうるところで，植物の瘿瘤形成が發育旺盛な寄主に於いて意義があり，寄生物の侵襲に際して幼若な部位では瘿瘤が成立つが，老衰器官では所謂僞瘿（Pseudozezidien）[12] に類する變形を作るといふのとまた一樣である。

(2) 物質代謝管見

更らに，植物瘿瘤と腫瘍との關聯に就て，自分が殊に注意したいのは，その物質代謝に係かる所見である。ことに，こは含水炭素代謝に在る。

植物に於ける生長異常を H. AULER [1] は廣い意味で代謝障碍に歸した。卽ち，根頭癌腫の如きものでは，含水炭素の貯藏部たる塊莖塊根に多く，又物質通路たる莖はこれに次ぐが，同化作用部には稀である。一般には特にメリステム層中に見られる。つまり，新生物はこの含水炭素貯溜部に發生する。而して酸素の供給不充分に由る醱酵作用から生じた刺戟物質がその作用に與かるとしたのである。

然るに，植物の新生物が，この所謂嫌氣性狀態で發育を成し得るといふのと，同じ樣な實驗がまた，動物の可移植性腫瘍に於いても考試されてをる。卽ち，腫瘤の代謝作用に關し，殊にその嫌氣性生活は O. WARBURG 竝びにその門下によつてたしかめられた。これは鼠の癌及び肉腫竝びに家鷄肉腫の實驗に由つたので，腫瘍の成長狀態が所謂嫌氣性環境に在る場合の方がむしろ好適とされるのである。而してその旺盛な生活機轉は所謂嫌氣性解糖作用に由ることが明らかにされた。[30] 但し，こは醱酵作用にはよらぬとされて居る。[4] なほ，他に [21] 鼠肉腫乃至癌について濾過試驗に際し，嫌氣性生活をいひ，また高壓酸素中の培養の不適を證した。その外，本邦に在りても例へば鈴江氏 [28] は家鷄肉腫の實驗に於いて，それが通有性嫌氣性で，空氣中に於けるよりも炭酸瓦斯中に安定であり，移植試驗も，斯くしてむしろ能くその生活能力を維持しうると證した。つまり，腫瘍は脂肪質や蛋白質よりも，糖類が存在する時は酸素缺乏の狀態に在つても，糖分解に由つて生活を保存し得ると見られてをる。

予[9]は嘗て家兎の可移植性肉腫に就て，等滲透壓性葡萄糖液の靜脈内注入反覆の結果として移植腫瘍の發育を促進せしめ得た。又,更らにかの膵臓ホルモンと稱され血糖降下を以て糖尿病に治用されるインシュリンの靜脈内注入の持續に由つて，腫瘍の成長度を遲滯せしめた實驗を既に究めた。[10]

この實驗は，腫瘍ことに肉腫といふ成長の旺盛な惡性腫瘍では，その増殖が血糖と關聯するところがあり，これを以て，少くとも含水炭素代謝（糖代謝）と腫瘍成長とは密接な關係に在ることを明かにし得たと思ふ。

この自分の所見は，その後の諸家の報告[6, 8, 29]に在る移植腫瘍の代謝作用の研究に於ける所見によつて，ますます確かめらるるところがあり，又肉腫家兎の血液を以ての靜脈内注射に由る移植の奏效を亦嫌氣性環境に在ることを以て說く（中野氏）[16]のも,亦ともに理由なしとはされぬ。

これらの實驗結果の綜合は，これやがて動物の腫瘍細胞でも，亦植物の新生組織でも，共に嫌氣的環境の下に，且つ，含水炭素卽ち糖の輸入が，その増殖能力の發揮に與かり得ることを解き得る。この事實から,これ兩者に通有であり，腫瘍乃至新生物のビオロギーについては，兩者共通のところが多くあるといふ知見が吾人に與へられるのみではなく，この通有の生物學的性狀に於いて，植物癭瘤と動物腫瘍とは全然無關係のものではなく，むしろ類似點の甚だ多くあることを見出し得ようと自分には考へられる。

（3）増殖態度に關して

更らに考ふべきことは，増殖態度に就てである。癭瘤はその増殖態度よりして肥大性癭瘤と増生性癭瘤とにも分けられるが，腫瘍といふものでは，その腫瘍細胞自己の分剖増殖に由つて，たえず増大を持續するといふことはいふまでもない。而して此際，添加性増殖（Appositionelles Wachstum）のごときは通例は認められぬとされる。されど,動物の可移植性腫瘍の實驗に在つて，移植地環境の狀態に依つては，このことも必ずしも考へ得られないものではないことを自分の實驗[11]に由つて見るのである。

然るに，Smith[26]は嘗て植物の冠癭卽ち根頭癌腫について，この Appositional growth をとなへてをる。卽ち,癭瘤にては患部に隣在した母地の細胞が新たに癭瘤形成に與かり，細胞分裂が亢進されることがあるといふ。この隣在周圍の増殖細胞が果して腫瘍細胞と同視さるべきものであるかは，なほ深く考慮を加ふべき餘地があらう。しかしながら,腫瘍にして通例見られがたいとの故を以て，直ちにこのこ

となしとすることはできまい。動物腫瘍と人類のそれとの間に於いてさへも，形態學的に酷似するものでも，例へばその移植性などに見るやうに生物學的性狀に自ら差別があり，又，肉芽腫の例にしても原因的に同樣のものでも，例へば牛の眞珠病のやうに形態的に差異を示すごとくに，生物それぞれの差別あることをも承知せねばならぬ。

思ふに，植物と動物並びに人類と相互の間には共通性を有つほかに，亦その間に於ける生物學的の差異はこれを度外視してはならぬ。吾人は，その比較考察に當つては，各者それぞれの類似性を見るとともに，强いてこれをも全然同一視せむとすることの却へつて無理なることをも認める。

癭瘤と腫瘍との異同の考察は，如上二三の點についてこれを述べたが，なほ諸方面よりして考究するを要する。

(4) 癭瘤の成生並びに肉芽腫との關係に就て

按ずるに，植物に於ける癭瘤なるものは根本義に於いて寄生體にむすびつけられたものとして，菌癭・蟲癭とさへとなへられることを以て見ると，その寄生性刺戟と結ばれた見方として，これ人類或は動物に於ける所謂炎症性新生物，換言すれば，肉芽腫とその發生の意義を一致せしめる。實際，また植物に於ける殆んど凡ての增殖を肉芽腫として見做す者[1]もある。

植物にしても，動物にしても，腫瘤形成に際して，成長を開發する所謂刺戟なるものには諸種の因子があらう。一つの因子を目して，これのみに直ちに歸結をおくことは當を得ない。植物の新生物には，癭瘤の外にも，相互關係の障碍作用，水腫，傷痍，其他未知發生因に由る組織增生がいはれてをる（KÜSTER[14]）。冠癭にしても，寄生體のみが唯一の病因でありとすることの不當は，すでに逸見教授[5]も論ずるところである。

癭瘤が所謂 Gallenerzeuger の刺戟に因つておこされるといふけれども，一面に，例へば菌類中の *Exobasidium* が所謂 Facultative Galle[12] の催起體であると述べられてあること，他面に，例へば粗大な傷痍の後に癭瘤が發生することがあると見られてゐることを併せ考ふると，その發生要約は，寄生體のみでもなく，多樣であらう。いづれにしても，この際，諸種の刺戟から出來あがつた植物の癭瘤又は新生物なるものが考へられるべきである。

さて，實驗動物に在つて，寄生蟲や化學物質の刺戟によつておこされた細胞增殖が前驅的變化として，外來的刺戟の持續と，生體內在の素因的要約とが相俟つて，

卽ちここに腫瘍性が賦與せられ，加之，其の自立性增殖力は更に進んで轉移腫瘍をも形成する場合がある。或は，諸種の可移植性腫瘍にては，その腫瘍細胞（たとへ濾過液によるものでもなほ腫瘍細胞が無視されぬといはれるほどに）そのものの移植に由つて，移植地に腫瘍を新たに作り，さらに，轉移をもおこして惡性態度を顯はす。或は，なほ良性腫瘍なるものの惡性化が見られる。かくて，兎も角も，人類の腫瘍乃至惡性腫瘍と同列におかれうるものである。

いま，かやうにして，植物の癭瘤又は新生物中に，肉芽腫類似のもので植物腫瘍として認められうるものありや。これ深く考覈すべき要あることを更らに注意すべきである。

V 結　　論

植物にして，諸種の刺戟から出來たとさるべき所謂癭瘤などが，只その病原性寄生體と目さるるものの刺戟のつづく間增大があり，その刺戟なるものの停留と共に增殖機能が止むものであるならば，それは，その刺戟による反應性現象としての所謂肉芽腫と同樣の形成物とのみ目さるべきであらう。ただに形態的のみならず，その新生增殖した細胞が自立性增大をなす生物學的特性をそなへることにおいて腫瘍と同類視され得やう。

ともかくも，癭瘤または腫瘍のやうな生物共通に發現するものについては，それぞれの生物學的異同を比較考察することは必要であり，癭瘤に就ては，今後の研究にまたるべきものが多々あらうと考へらる。（8月15日稿）

引用文獻

（1）Auler, H.: Über chemische und anaerobe Tumorbildung bei Pflanzen. Zeits. f. Krebsforsch., Bd. 22, 1925. （2）Fischer, A., Andersen, E. B., Demuth, Fr. und Laser, H.: Untersuchung über den Einfluss erhöhten Sauerstoffdrucks auf Mäuse Carcinom in vivo. Zeits. f. Krebsforsch., Bd. 24, 1927. （3）Fischer, B.: Allgemeine Geschwulstlehre. Die histogenetische Geschwulstforschung. Der Begriff des Cytoblastom und pathologischen Physiologie. XIV. Fortpflanzung, Entwicklung und Wachstum. 1927. （4）藤波鑑：腫瘍特に癌腫の病理，(岩波生物學講座)，昭和6年。（5）逸見武雄：植物治病學汎論，昭和4年。（6）本間純，一色嗣氏：腫瘍の發育と含水炭素新陳代謝との關係，日本病理學會會誌，第20卷，昭和5年。（7）出田新：日本植物病理學，明治37年。（8）尹日善，李永夯：肉腫家兎に於ける含水炭素新陳代謝に就て，日本病理學會會誌，第20卷，昭和5年。（9）加藤竹男：可移植性家兎肉腫に就て，其三，葡萄糖が移植腫瘍の增殖に及ぼす影響，日本病理學會會誌，第13卷，大正12年。

(10) 加藤竹男: 可移植性家兎肉腫に就て，其四，腫瘍の增殖機能に對するインシュリンの作用，日本病理學會會誌，第16卷，大正15年。(11) 加藤竹男：家鷄腫瘍の移植增殖に關する知見補遺，京都醫學雜誌，第16卷，大正8年。(12) KÜSTER, E.: Anatomie der Gallen. 1930. (13) KÜSTER, E.: Lehrbuch der Botanik für Mediziner. 1920. (14) KÜSTER, E.: Neubildungen am Pflanzenkörper. Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie. XIV. Fortpflanzung, Entwicklung und Wachstum. 1927. (15) KÜSTER, E.: Die Gallen der Pflanzen. 1911. (16) 中野操：輸血に由る家兎肉腫に就ての實驗的研究，癌，第23卷，昭和4年；日本病理學會會誌，第20卷，昭和5年。(17) RICKER, A. J.: Cytological studies of crown gall tissue. Amer. Jour. Bot., Vol. 14, 1927. (18) STEVENS, F. L.: Diseases of Economic Plants. 1921. (19) 白井光太郎：最近植物病理學，明治36年。(20) 白井光太郎：解說項目（農業大辭書）大正元年。(21) SITTENFIELD, M. J.: The Filterability of the Mouse Sarcoma and Carcinoma. Amer. Jour. Path. Vol. 2, 1926. (22) SMITH, E. F.: Further evidence that crown gall of plants is cancer. Science, N. S., Vol. 43, 1916. (23) SMITH E. F.: Crown-gall and Sarcoma. Zeits. f. Krebsforsch. Bd. 11. 1911. (24) SMITH E. F.: Studies on the crown gall of plants. Its relation to human cancer. Jour. Cancer Res. Vol. 1, 1916. (25) SMITH, E. F.: Further evidence as to the relation between crown gall and cancer. Proc. Nat. Acad. Sci., 1916. (26) SMITH, E. F.: Appositional growth in crown-gall, tumors and cancers. Jour. Cancer Res., Vol. 7, 1922. (27) STAPP, C.: Der bakterielle Pflanzenkrebs und seine Beziehungen zum tierischen und menschlichen Krebs. Ber. d. Deuts. Bot. Ges., Bd. 45, 1927. (28) 鈴江懷：家鷄肉腫の嫌氣性に就て，京都醫學雜誌，第25卷，昭和3年。(29) 蓼沼憲二，其他：移植腫瘍の新陳代謝，含水炭素代謝，日本病理學會會誌，第13卷，大正12年；同誌，第16卷，大正15年。(30) WARBURG, O.: Über den Soffwechsel der Tumoren. 1926.

京大式恒温接種箱及び定温室の設計に就きて*

逸　見　武　雄
野　島　友　雄

Ueber die Einrichtung von Glaskästen (für Infektionsversuche) und Kulturzimmern mit konstanten Temperaturen

Von

TAKEWO HEMMI und TOMOWO NOJIMA

Mit 4 Textfiguren

植物病學の研究に必要なる實驗裝置は多種にして，其都度實驗目的に從ひ研究者自身工夫製作するを要するや勿論論を俟たざる處とす。然れども定溫器及び接種箱は最も需要多きものにして，植病研究室には必要缺く可らざるものと稱し得可し。然るに普通市販の定溫器は容積小にして多數研究者の培養を同時に收容すること不可能なり。又筆者等の研究主題なる「植物の疾病と環境との關係」に就きての檢討に於ては，異る溫度下にての病原菌寄主體侵入現象の實驗が其基礎をなすものにして，斯る目的に對しては恒溫濕室卽ち空氣を水分飽和狀態に保ち溫度の調節のみ自由なる接種箱を要するものなり。故に筆者等の研究室に於ては曩に定溫室を設計して滿足なる結果を得，又恒溫接種箱を案出し京都市柳本製作所に作製せしめたるが，前者の設計に就きては1925年旣に野島(1)の報告あるも，其後改良せし處尠なからず。恒溫接種箱も亦三回の新調によりて略々完全に近きものを得たるが故に爰に京大式恒溫接種箱と命名し，兩裝置に對する略說を試み，以て同好諸氏の參考に資することとす。

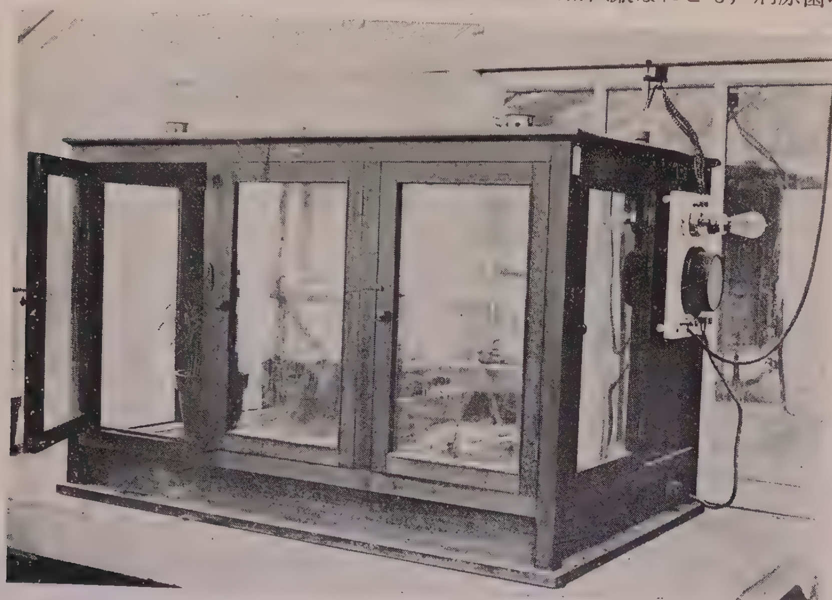
I　京大式恒溫接種箱

筆者等の研究と同一目的にて恒溫接種箱を設計したる學者尠なからざる可く，19

---

*　京都帝國大學植物病理學研究室業績第58號

26年 KEITT 及び JONES[2]の記載したるものの如きは稍々完備せるものなりと雖，吾國の如き實驗費充分ならざる處に在つては到底これを模造すること不可能なり。筆者等の研究室にて調製したるものは構造簡にして價格低廉なれども，病原菌の寄

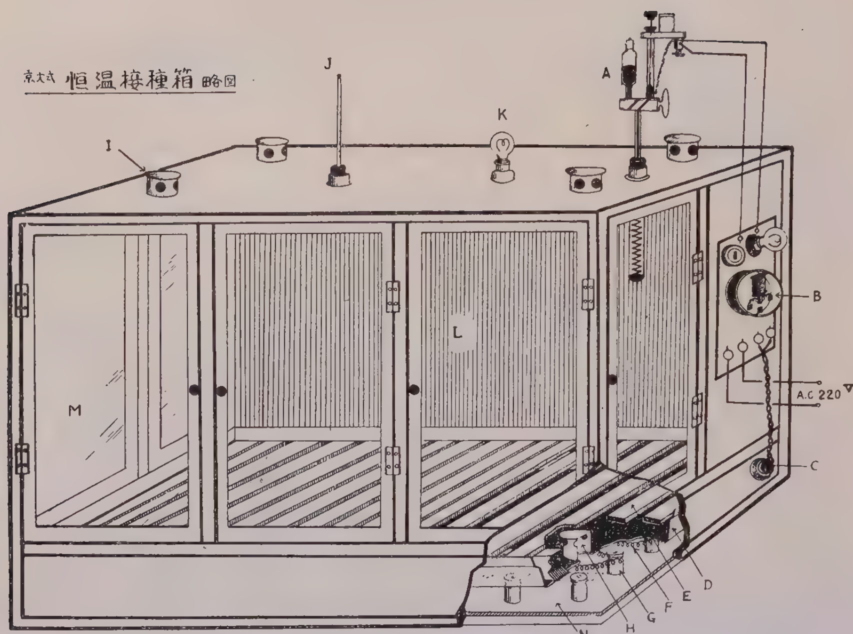


第1圖　京大式恒溫接種箱（溫室內に裝置したる狀態）

主體侵入現象の研究に對しては常に滿足なる結果を得るものにして，共利用價値相當に大なるものと信ず(第1圖參照)。筆者等の研究室に於ては本接種箱の利用によりて既に多數の研究を完成し，現に成績取纏中のものも尠なからざるが，逸見及び安部[3]は稻熱病菌の寄主體侵入時間と溫度との關係を，逸見及び野島[4]は稻胡麻葉枯病菌の寄主體侵入時間と溫度との關係を，安部[5]は稻熱病菌寄主體侵入と日光との關係を，又遠藤[6]は稻紋枯病菌寄主體侵入時間と溫度との關係を既に發表せり。

箱は木製にして內部銅板張り，幅 106cm., 高さ 70cm., 奥行 66cm. の內徑を有し，

(1) 野島友雄：定溫室の裝置に就きて，病蟲害雜誌，第12卷，第8號，1925.
(2) KEITT, G. W. and JONES, L. K.: Studies of the Epidemiology and Control of Apple Scab. Agr. Exp. Sta., Univ. Wisconsin, Research Bull. 73, 1926.
(3) 逸見武雄，安部卓爾：稻熱病菌寄主體侵入と溫度並に時間の關係，植物病害研究，第1輯，1931.
(4) 逸見武雄，野島友雄：稻胡麻葉枯病菌寄主體侵入と溫度並に時間の關係，植物病害研究，第1輯，1931.
(5) 安部卓爾：稻熱病菌の寄主體侵入に對する日光の影響に就きて，植物病害研究，第1輯，1931.



第2圖　京大式恒温接種箱構造略圖

側面二方は硝子二重張とするか，又は硝子二重張りの扉とす。前方には3枚の硝子二重張扉を附し，鉢植植物の出入に便ならしむ。今第2圖に就きて本接種箱の構造要素を説明せば次の如し。

A　溫度調節器　硝子製にしてトルオール，水銀併用。調節螺子の先端に附着せる白金線は箱内溫度の昇降に連れ，水銀面と離觸を續け，以てリレー(B)を斷續的に働かしむるが故に箱內空氣を所要溫度に調節し得るものなり。卽ちリレー(B)は底部に配線せる電熱＝クロム線(F)と連結せるものにして，電流は爲に斷續し以て溫度の調節をなす。

B　溫度調節用リレー　溫度調節器(A)と連結し，共に働きて電熱＝クロム線(F)の電流を斷續せしむ。詳細なる構造は第3圖配電盤の配線圖を參照す可し。

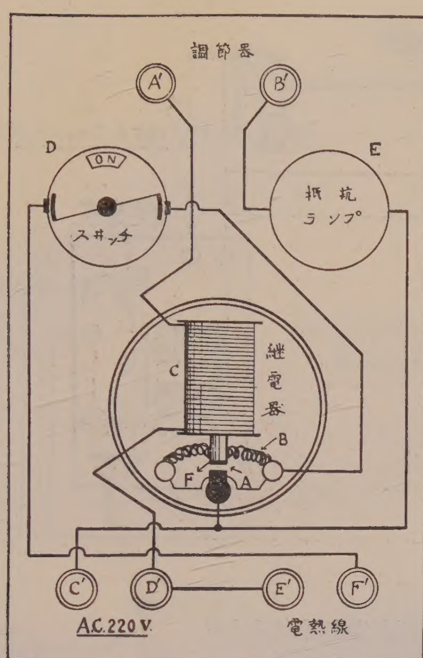
C　挿込プラツグ　リレー(B)と電熱＝クロム線(F)とを接續せしむ。

D　銅製水盤　接種箱內の空氣を水分飽和狀態ならしめんが爲に，常に湛水するか，又は水苔を入れて充分給水し得る樣にし，水面上に載物台(E)として木棧を裝置す。水盤は碍子(G)によりて支へられ，其直下に電熱＝クロム線を配す。又水盤底部には4ケ所に熱氣孔(H)を設け，加熱空氣を箱內に導入す。

E　載物臺　載物台は二本の木棧に一定間隔にて小板を打附けたるものにして，植木鉢數拾

---

(6)　遠藤茂：稻絞枯病の發生に及ぼす溫度の影響に就て（講演要旨），日本植物病理學會報，第2卷，第3號，1930.
同　：日本產並にフイリツピン產稻紋枯病菌とリゾクトニア，ソラニー菌との形態，生理並に病理學的比較硏究（講演要旨），農學硏究，第14卷，1930.



第3圖　京大式恒溫接種箱配電盤配線圖

A　リレー切點　コイル (C) に電流を通ずる時は軟鐵棒(F)はコイル中に吸引せられて切點(A)を離れ電流を斷つ。
B　リード・ワイヤー　軟鐵棒(F)の運動を助く。
C　コイル，D　電熱用スキッチ
E　リレー用抵抗ランプ，F　軟鐵棒
A′,B′　調節器に接續のターミナル
C′,D′　電源に接續のターミナル
E′,F′　電熱ニクロム線に接續のターミナル

個の重量に堪へざる可らず。從って木棧は水盤底部の銅板を隔てて碍子 (G) と重なる樣に作製するを要す。

F　電熱ニクロム線　交流220ボルトの電流を通じ，約500ワットの電熱を以て箱內空氣を室溫以上約45°C. 迄溫め得る樣にせり。

G　磁製碍子　電熱線を配置する目的と載物台の植木鉢重量支持の目的とを有す。

H　熱氣孔　水盤の四隅に各1個計4個を設く。

I　換氣孔　箱內空氣と外氣との交通に便ならしむるものにして開閉自在なり。

J　寒暖計，K　パイロツト・ランプ，L　背板の內側面(銅板張り)，　M　二重張硝子扉，N　アスベスト板

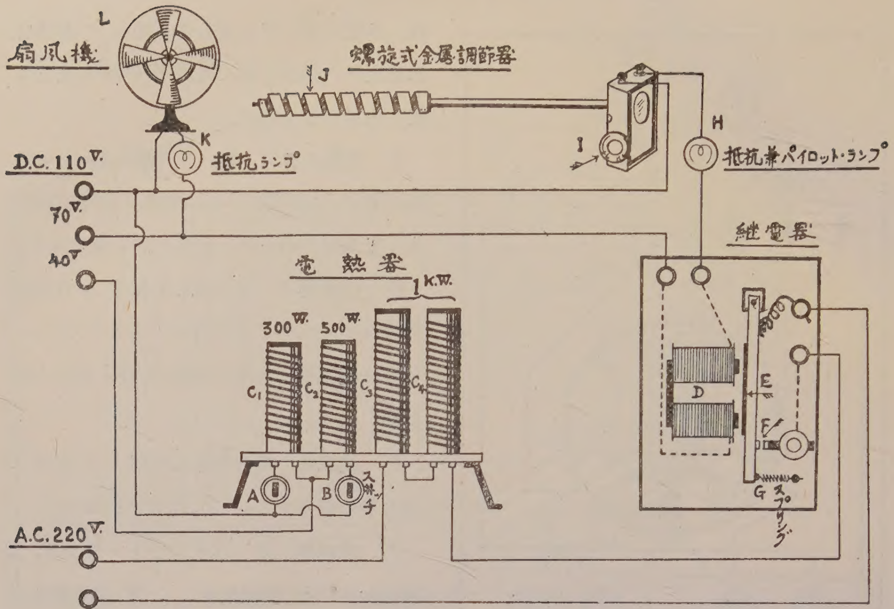
以上の如きものにして，二重張硝子面には實驗の目的により厚き黑紙を貼り，光線の遮斷を行ふことを得。筆者等は稻熱病菌其他の接種試驗に當り一般に黑紙を以て覆ひたるものを用ひて好結果を得たり。

II　定溫室配電の設計

曩に野島(1)の記載したる如く筆者等の定溫室はコンクリート一重壁（內側面一部板張り）にして一個の入口を有し（木製二重扉）約3坪の建坪を有す。南西二ケ所に徑約 20 cm. の換氣孔一個宛あり。筆者等は其後數次に亙りて配線狀態，リレー，調節器に改良を加へたるが，現在に於ては室內溫度の誤差僅に 1/2 度內外の好成績を擧げ得るに至れり。現在に於ける設計は第4圖に示すが如し。

A　電熱(300ワット)用スキッチ，　　**B　電熱(500ワット)用スキッチ，**

C_{1-4} 電熱器　耐熱素燒圓筒にニクロム線を卷きたる電熱器にして大理石板に取付く。C_1, C_2 は電源に直流 110 ボルトを用ひ，點滅自在なり。リレーに關係無く，冬期酷寒の時期に於ての



第4圖　京大植物病理學研究室定溫室設計圖

み補助熱源として使用せらる。C_3, C_4 は電源に交流 220 ボルトを用ひたれば，切點(F)のスパーク僅少にして熔着の缺點を防ぎ得。容量1キロワツトにして調節用主熱源なり。

D 電磁石　溫度調節器と共に働き軟鐵片(E)を吸引し，又は放ちて切點(F)を流るる電熱器 C_3, C_4 の電流を斷續す。

E 軟鐵片，　F 切點，　G スプリング　切點(F)を絕えず密着せしめて電熱器に電流を通ぜしむ。

H 抵抗兼パイロット・ランプ　調節器(J)及びコイル(D)を働かす爲に直流70ボルトを用ひたるを以て，發熱を防ぐ爲め抵抗として回路に本ランプを挿入せり。

I 溫度調節螺子，J　螺旋式サーモチツク・メタル　調節器の主體にして，溫度の昇降を感じ，其運動は中心軸に傳はりて調節器内の切點に働く。從つてリレーに働き電熱器 C_3, C_4 の電流を斷續す。

K 扇風機用抵抗ランプ　本抵抗を用ふることによりて扇風機の回轉速度を緩かにす。

L 扇風機　室内空氣の攪拌を目的として使用す。

（昭和6年9月20日稿）

昭和六年十一月二十日印刷
昭和六年十一月廿五日發行

植物病害研究第一輯奥付
著作權所有



並製正價金參圓參拾錢

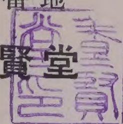
編輯兼著作者　逸見武雄

東京市麹町區元園町一丁目七番地
發行者　及川伍三治

東京市麹町區元園町一丁目七番地
印刷者　及川伍三治

東京市麹町區元園町一丁目七番地
印刷所　養賢堂印刷部

東京市麹町區元園町一丁目七番地
發行所 (振替口座東京二五七〇〇 電話九段(33)六三九) 養賢堂



Tokyo, Japan

Verlagsbuchhandlung **Yôken-Dô**

1 Chôme, Motozonochô, Kôjimachi-Ku

[Preis ¥ 6.00]